

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Satoru CHIKUMA, et al.)
Serial No.: To Be Assigned) Group Art Unit: To Be Assigned
Filed: March 8, 1999) Examiner: To Be Assigned
For: RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS,
COMMUNICATION METHOD AND PROGRAM RECORDING MEDIUM
THEREFOR



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

*Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231*

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, Applicants submit herewith a certified copy of each of the following foreign application:

Japanese Appln. No. 10-140649, filed May 22, 1998.

It is respectfully requested that Applicants be given the benefit of the earlier foreign filing date, as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY

Dated: March 8, 1999

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 Eleventh Street, N.W.
Suite 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: May 22, 1998

Application Number: Patent Application
No. 10-140649

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

August 21, 1998

Commissioner,
Patent Office Takeshi Isayama

Certificate No. 10-3067810

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC135 U.S. PTO
09/263820
03/08/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

願 年 月 日

Date of Application:

1998年 5月22日

願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第140649号

願 人

Applicant(s):

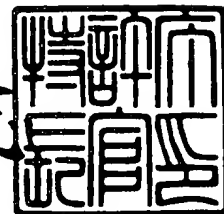
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1998年 8月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 建 志



出証番号 出証特平10-3067810

【書類名】 特許願

【整理番号】 9802239

【提出日】 平成10年 5月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明の名称】 無線通信システムで用いられる装置とプログラム記録媒体

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 竹間 智

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 藤野 信次

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 野口 祐一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095072

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 光由

【電話番号】 03-3807-1818

【選任した代理人】

【識別番号】 100074848

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 寛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012944

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707817

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システムで用いられる装置とプログラム記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線回線を介して他の装置と通信する無線通信システムで用いられる装置において、

自装置又はネットワークを介して接続される他の装置から、自装置を送信先として指定するデータの送信要求が発行されたのか否かを監視する監視手段と、

上記監視手段が送信要求の発行を検出するときに、データの受信先となるプロセスを生成するとともに、該プロセスに対応付けてバッファを生成する生成手段と、

バーチャルサーキット型通信に従って、送信要求発行元から上記プロセスにデータ転送を行って上記バッファに格納する転送手段と、

上記バッファに格納されるデータを無線回線を介して他の装置に送信する送信手段とを備えることを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の無線通信システムで用いられる装置において

送信手段は、無線回線のレイヤ層より上位のレイヤ層で指定すべき送信先情報を送信することを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の無線通信システムで用いられる装置において、

バッファのデータ格納状態を検出する検出手段を備え、

転送手段は、上記検出手段の検出結果に応じて、バーチャルサーキット型通信の通信速度を制御することを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 記載の無線通信システムで用いられる装置において、

無線回線が切断されるときに、該切断時点での送信データのシーケンス番号を

特定する特定手段を備え、

送信手段は、上記特定手段の特定するシーケンス番号からデータ送信を再開することを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 記載の無線通信システムで用いられる装置において、

送信手段は、複数のバッファが同時に生成されるときにあって、該バッファに設定される優先度に従い、優先度の高いバッファから順番にデータを送信することを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 4 記載の無線通信システムで用いられる装置において、

送信手段は、複数のバッファが同時に生成されるときにあって、該バッファに設定される優先度に従い、優先度の高いバッファの送信周期を短く設定しつつデータを送信することを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 記載の無線通信システムで用いられる装置において、

送信手段のデータ送信に応答して返答されるデータを格納するキャッシュメモリと、

送信要求発行元の要求するデータが上記キャッシュメモリに登録されているのか否かを検索する検索手段とを備えることを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 8】 無線回線を介して他の装置と通信する無線通信システムで用いられる装置において、

無線回線を介して送られてくるデータを受信する受信手段と、

上記受信手段が無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータを受信したのか否かを監視する監視手段と、

上記監視手段が該当するデータの受信を検出するときに、該データの受信先と

なるプロセスを生成する生成手段と、

バーチャルサーキット型通信に従って、上記プロセスの受信するデータを送信要求先にデータ転送する転送手段とを備えることを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の無線通信システムで用いられる装置において

転送手段のデータ転送に応答して返答されるデータを格納するキャッシュメモリと、

無線回線を介して送られてきたデータの要求するデータが上記キャッシュメモリに登録されているのか否かを検索する検索手段とを備えることを、

特徴とする無線通信システムで用いられる装置。

【請求項 10】 無線回線を介して他の装置と通信する無線通信システムで用いられる装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体であって、

自装置又はネットワークを介して接続される他の装置から、自装置を送信先として指定するデータの送信要求が発行されたのか否かを監視する監視処理と、

上記監視処理が送信要求の発行を検出するときに、データの受信先となるプロセスを生成するとともに、該プロセスに対応付けてバッファを生成する生成処理と、

バーチャルサーキット型通信に従って、送信要求発行元から上記プロセスにデータ転送を行って上記バッファに格納する転送処理と、

上記バッファに格納されるデータを無線回線を介して他の装置に送信する送信処理とをコンピュータに実行させるプログラムが格納されることを、

特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 11】 無線回線を介して他の装置と通信する無線通信システムで用いられる装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体であって、

無線回線を介して送られてくるデータを受信する受信処理と、

上記受信処理が無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータを受

信したのか否かを監視する監視処理と、

上記監視処理が該当するデータの受信を検出するときに、該データの受信先となるプロセスを生成する生成処理と、

バーチャルサーキット型通信に従って、上記プロセスの受信するデータを送信要求先にデータ転送する転送処理とをコンピュータに実行させるプログラムが格納されることを、

特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線回線を介して他の装置と通信する無線通信システムで用いられる装置と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体とに関し、特に、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現する無線通信システムで用いられる装置と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体とに関する。

【0002】

最近、携帯端末が、無線回線を介して公衆網に接続されるゲートウェイと接続して、そのゲートウェイを介して、インターネットに接続されるサーバなどと通信していくことが広く行われている。

【0003】

このような場合、無線回線が不安定な回線であることから、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの低下が避けられない。これから、このエンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現する技術の構築が叫ばれている。

【0004】

【従来の技術】

一般に、コンピュータネットワークでは、電話のように、先ず最初に、目的のノードに対して呼（Connection）を設定してから、その呼に対してデータの送受信を行い、その後で、その呼を解除するというバーチャルサーキット型の通信を

用いている。

【0005】

このバーチャルサーキット型の通信では、通信するエンド・エンド間で、再送制御やエラー回復や順序制御や流量制御や混雑制御などの制御が行われることで、呼の信頼性が保証され、送信した情報が失われたり変化したりすることなく、受信側で正しい順番のデータが得られることを実現している。

【0006】

従来では、図34に示すように、通信するエンド・エンド間に、無線回線が介在する場合にも、このバーチャルサーキット型の通信に従って、エンド・エンド間でデータを通信するという構成を採っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来技術に従っていると、不安定な回線である無線回線により、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットが大きく低下するのを避けられない。

【0008】

すなわち、図35に示すように、無線回線のデータリンク層（無線回線は物理層とデータリンク層という2つのレイヤ層からなる）のプロトコルでも、上位層のプロトコルとは別に、相手に確実にデータを転送するための機構として、再送制御やエラー制御が行われている。

【0009】

この場合、例えば、インターネットで一般に使われているトランスポート層のTCP (Transmission Control Protocol)を例に挙げると、送信ノードは受信ノードまでのラウンドトリップ時間(RTT)を測定し、その時間を基に再送制御に使うタイマ時間を設定する。この設定したタイマ時間内に、受信ノードから受信確認応答(ACK)が返ってこないと、再度、データを送り直すことをしてデータの信頼性を保証している。

【0010】

このとき、エンド・エンド間に不安定な無線回線があり、その無線回線で行わ

れるデータリンク層の再送が発生すると、その再送時間がTCPでの再送タイマ時間に加味され、それにより長いタイマ時間が設定されてしまうことになる。これから、TCPでのセグメントデータが喪失された場合に、直ぐに再送が起こらず、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットが大きく低下する。

【0011】

更に、TCPでは、再送のときに、再送原因が輻輳にあると見なして、輻輳を抑止するためのスロースタートの制御を行う。すなわち、通常は、複数のセグメントデータをまとめて先送りするウィンドウ制御を行っているが、再送を開始するときには、この大きさを最小単位にして輻輳となる原因をなくすようにと通信を開始する。これから、安定状態に比べてACKの発生率が増え、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットが大きく低下する。

【0012】

無線回線が不安定な回線であることを考慮して、特開平9-219880号では、無線通信システムを構成する移動端末やサーバにバッファメモリを備える構成を採って、無線回線の切り替え時や無線回線が切断されそうなレベル状態にあるときに、無線回線に送出するデータをそのバッファメモリに一時的に蓄えて、無線回線が切り替わった後やレベル状態が復帰するときに、そのバッファメモリに蓄えておいたデータからデータ通信を再開するという技術が開示されている。

【0013】

しかしながら、この先行技術では、上位レイヤ層のプロトコルについて考慮しておらず、これから、上位レイヤ層であるトランスポート層にTCPのような再送制御があると、無線回線を含んで再送タイマを設定するといった制御が働くことで、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットが大きく低下するのを避けられない。

【0014】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、無線回線を介して他の装置と通信する構成を採るときにあって、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現する新たな無線通信システムで用いられる装置の提供と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納される新たなプログラム記録媒体

の提供とを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

図1に本発明の原理構成を図示する。

図中、1は本発明を具備する送信側装置、2は本発明を具備する受信側装置である。本発明の送信側装置1は、無線回線を介して、本発明の受信側装置2と通信する。

【0016】

本発明の送信側装置1は、監視手段10と、生成手段11と、プロセス12と、バッファ13と、転送手段14と、送信手段15と、検出手段16と、特定手段17と、キャッシュメモリ18と、検索手段19とを備える。

【0017】

監視手段10は、自装置又はネットワークを介して接続される他の装置から、自装置を送信先として指定するデータの送信要求が発行されたのか否かを監視する。生成手段11は、監視手段10が自装置を送信先として指定するデータの送信要求の発行を検出するときに、データの受信先となるプロセス12を生成するとともに、そのプロセス12に対応付けてバッファ13を生成する。

【0018】

転送手段14は、バーチャルサーキット型通信に従って、送信要求発行元からプロセス12にデータ転送を行ってバッファ13に格納する。送信手段15は、バッファ13に格納されるデータを無線回線を介して他の装置に送信する。検出手段16は、バッファ13のデータ格納状態を検出する。

【0019】

特定手段17は、無線回線が切断されるときに、切断時点での送信データのシーケンス番号を特定する。キャッシュメモリ18は、送信手段15のデータ送信に応答して返答されるデータを格納する。検索手段19は、送信要求発行元の要求するデータがキャッシュメモリ18に登録されているのか否かを検索する。

【0020】

一方、本発明の受信側装置2は、受信手段20と、監視手段21と、生成手段

22と、プロセス23と、転送手段24と、キャッシュメモリ25と、検索手段26とを備える。

【0021】

受信手段20は、無線回線を介して送られてくるデータを受信する。監視手段21は、受信手段20が無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータを受信したのか否かを監視する。

【0022】

生成手段22は、監視手段21が該当するデータの受信を検出するときに、そのデータの受信先となるプロセス23を生成する。転送手段24は、バーチャルサーキット型通信に従って、プロセス23の受信するデータを送信要求先にデータ転送する。

【0023】

キャッシュメモリ25は、転送手段24のデータ転送に応答して返答されるデータを格納する。検索手段26は、無線回線を介して送られてきたデータの要求するデータがキャッシュメモリ25に登録されているのか否かを検索する。

【0024】

ここで、本発明の送信側装置1の持つ機能や、本発明の受信側装置2の持つ機能は、具体的にはプログラムで実現されるものであり、このプログラムは、フロッピーディスクなどに格納されたり、サーバなどのディスクなどに格納され、それらから送信側装置1や受信側装置2にインストールされてメモリ上で動作することで、本発明を実現することになる。

【0025】

このように構成される本発明の送信側装置1では、監視手段10が、自装置又はネットワークを介して接続される他の装置から、自装置を送信先として指定するデータの送信要求が発行されたことを検出すると、生成手段11は、データの受信先となるプロセス12を生成するとともに、そのプロセス12に対応付けてバッファ13を生成する。

【0026】

この生成手段11の生成処理を受けて、転送手段14は、バーチャルサーキッ

ト型通信に従って、送信要求発行元からプロセス 12 にデータ転送を行ってバッファ 13 に格納し、これを受けて、送信手段 15 は、バッファ 13 に格納されるデータを無線回線を介して他の装置に送信する。

【0027】

このとき、自装置が送信先として指定されることで、送信先の装置が指定されていないので、送信手段 15 は、例えば、送信要求先とそれを展開する装置のアドレスとの対応関係を管理するファイルを参照することで、送信先のアドレスを得てそれを送信するというように、無線回線のレイヤ層より上位のレイヤ層で指定すべき送信先情報を送信することがある。この構成により、データの送信要求発行元にとっては、あたかも送信先がそこにあるかのように見えるプロキシとして動作することになる。

【0028】

このように、本発明の送信側装置 1 では、図 2 に示すように、トランスポート層で行われるデータ保証の再送制御を無線回線の手前で終端させ、不安定な無線回線のデータ転送については、その無線回線のデータリンク層のプロトコルを利用して行うことで、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現する。

【0029】

この構成を採るときにあって、検出手段 16 が、バッファ 13 が溢れそうになることを検出すると、転送手段 14 は、バーチャルサーキット型通信の通信速度が遅くなるようにと制御することで、バッファ 13 が溢れないようにと制御する。

【0030】

また、特定手段 17 が、無線回線の切断時点での送信データのシーケンス番号を特定すると、送信手段 15 は、無線回線が再接続されるときに、その特定されたシーケンス番号からデータ送信を再開することで、相手が受信したデータを重複して無線回線上に送信することを避けるように制御する。

【0031】

また、送信手段 15 は、複数のバッファ 13 が同時に生成されるときにあって

、それらのバッファ 13 に設定される優先度に従い、優先度の高いバッファ 13 から順番にデータを送信したり、優先度の高いバッファ 13 の送信周期を短く設定しつつデータを送信することがある。

【0032】

また、検索手段 19 が、送信要求発行元の要求するデータがキャッシュメモリ 18 に登録されていることを検索すると、送信手段 15 による送信処理を行うことなく、直ちに、その検索されたデータが送信要求発行元に通知されることになる。

【0033】

一方、このように構成される本発明の受信側装置 2 では、受信手段 20 が無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータを受信すると、生成手段 22 は、そのデータの受信先となるプロセス 23 を生成する。

【0034】

この生成手段 22 の生成処理を受けて、転送手段 24 は、バーチャルサーキット型通信に従って、生成されたプロセス 23 の受信するデータを送信要求先にデータ転送する。

【0035】

このように、本発明の受信側装置 2 では、トランスポート層で行われるデータ保証の再送制御を無線回線の手前で終端させ、不安定な無線回線のデータ転送については、その無線回線のデータリンク層のプロトコルを利用して行う本発明の送信側装置 1 の送信するデータを受信することで、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現する。

【0036】

この構成を採るときにあって、検索手段 26 が、送信要求発行元の要求するデータがキャッシュメモリ 25 に登録されていることを検索すると、送信要求先にデータ転送することなく、直ちに、その検索されたデータが送信要求発行元に通知されることになる。

【0037】

このように、本発明によれば、トランスポート層で行われるデータ保証の再送

制御を無線回線の手前で終端させ、不安定な無線回線のデータ転送については、その無線回線のデータリンク層のプロトコルを利用して行うことで、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現できるようになる。

【0038】

そして、本発明によれば、データの送信要求発行元にとっては、あたかも送信先がそこにあるかのように見えるプロキシとして動作することを実現できるようになる。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

ここで、以下に説明する実施例では、インターネットで一般に使われているトランスポート層のTCP (Transmission Control Protocol)と、ネットワーク層のIP (Internet Protocol)とを用いることを想定している。

【0040】

図3に、本発明を具備する情報システムの一実施例を図示する。

図中、30はクライアントであって、アプリケーションプログラム300を展開してサービス要求を発行するもの、40はサーバであって、サービスプログラム400を展開し、無線回線を介してクライアント30と接続されて、クライアント30にサービスを提供するものである。なお、この実施例では、クライアント30とサーバ40とが1対1に通信することを想定している。

【0041】

クライアント30は、携帯電話とデータ通信アダプタとから構成される無線機301と、無線機301を接続するインタフェースを介してデータを送信する送信ルーチン302と、無線機301を接続するインタフェースを介してデータを受信する受信ルーチン303と、TCPで指定されるポート番号(サービスプログラム400を指定するもの)を監視するデーモンプログラム304と、アプリケーションプログラム300が「サービスプログラム名(あるいはポート番号)、localhost」を宛先として指定してサービス要求を発行するときに生成されて、アプリケーションプログラム300との間に張られるソケットを使い、バーチ

ャルサーキット型通信に従って、アプリケーションプログラム 300 の発行するデータを受け取る子プロセス 305 と、子プロセス 305 に対応付けて生成されて、子プロセス 305 の受け取るデータを格納するバッファ 306 とを備える。

【0042】

ここで、「localhost」は、自装置の IP アドレス（IP で指定されるノードのアドレス）を示しており、「サービスプログラム名（あるいはポート番号）、localhost」は、自装置に展開されるサービスプログラム 400（本来は展開されていない）を宛先として指定することを意味している。

【0043】

一方、サーバ 40 は、携帯電話とデータ通信アダプタとから構成される無線機無線機 401 と、無線機 401 を接続するインタフェースを介してデータを受信する受信ルーチン 402 と、無線機 401 を接続するインタフェースを介してデータを送信する送信ルーチン 403 と、受信ルーチン 402 が自装置を宛先とするとともに、無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータを受信したのか否かを監視するデーモンプログラム 404 と、デーモンプログラム 404 が該当するデータの受信を検出するときに生成されて、サービスプログラム 400 との間に張られるソケットを使い、バーチャルサーキット型通信に従って、クライアント 30 から送られてくるデータをサービスプログラム 400 に転送する子プロセス 405 と、子プロセス 405 の受け取る宛先ポート番号を監視して、その宛先ポート番号の指すサービスプログラム 400 を起動するサービスデーモンプログラム 406 とを備える。

【0044】

なお、図示していないが、受信側となるサーバ 40 にも、受信ルーチン 402 に対応付けてバッファが設けられることになるが、このバッファはデータ転送の速度差を吸収するために設けられるものではなくて、単なるメモリ渡しのために設けられることになる。

【0045】

ここで、クライアント 30 やサーバ 40 に展開されるプログラムは、フロッピーディスクなどに格納されたり、サーバなどのディスクなどに格納され、それら

からインストールされることになる。

【0046】

TCPを用いる場合、送信元ポート番号と宛先ポート番号とを指定することで、送信側のプログラムと受信側のプログラムとを接続する構成を採る。

これから、このように構成される図3の実施例では、クライアント30は、デーモンプログラム304を走らせることでポートを監視して、アプリケーションプログラム300からの接続要求を待つ。

【0047】

この状態にあるときに、図中の「1」に示すように、アプリケーションプログラム300が起動されると、アプリケーションプログラム300は、サーバ40の提供するサービスが必要となるときには、サービスプログラムを示すポート番号とともに、自装置への接続を指示する「localhost」を指定してサービス要求を発行するので、デーモンプログラム304は、図中の「2」に示すように、ポートを監視することで、この「localhost」を指定するサービス要求が発行されたのか否かを監視する。

【0048】

デーモンプログラム304は、アプリケーションプログラム300から「localhost」を指定してサービス要求が発行されることを検出すると、サーバ40へのデータ転送を行うために、図中の「3」に示すように、データ転送の仲介処理を実行する子プロセス305を生成するとともに、それに対応付けてバッファ306を生成する。この子プロセス305及びバッファ306は、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。

【0049】

子プロセス305が生成されると、アプリケーションプログラム300は、図中の「4」に示すように、子プロセス305との間にソケットコネクションを確立して、バーチャルサーキット型通信を使って、サーバ40に転送するデータを子プロセス305に転送する。これを受けて、子プロセス305は、図中の「5」に示すように、無線機301に回線接続の指示を与えることで無線回線を接続

するとともに、アプリケーションプログラム 300 から転送されてくるデータをバッファ 306 に格納し、これを受けて、送信ルーチンは、そのバッファ 306 に格納されるデータを無線機 301 に送出する。

【0050】

従来であれば、クライアント 30 のアプリケーションプログラム 300 は、サーバ 40 のサービスデーモンプログラム 406 に対して、サービス要求先となるサービスプログラム 400 を指定してサービス要求を発行するのに対して、本発明では、自装置の IP アドレスとなる「localhost」を指定してサービス要求を発行することで、不安定な要因のないバーチャルサーキット型通信に従って、サーバ 40 に転送するデータをクライアント 30 内のバッファ 306 に格納するように処理する。

【0051】

このように、本発明を具備するクライアント 30 は、トランスポート層で行われるデータ保証の再送制御を、無線回線の手前で一度終端させる構成を採るのである。

【0052】

子プロセス 305 からの転送指示を受け取ると、無線機 301 は、無線回線のデータリンク層での再送制御などを行いながら、無線回線に従って、送信ルーチンの送出处理により送られてくるバッファ 306 のデータをサーバ 40 に送信する。

【0053】

この無線回線による送信処理は、無線回線が不安定な回線であることから送信速度が遅くなり、これから、アプリケーションプログラム 300 から子プロセス 305 への高速なデータ転送速度との速度差を吸収するために、バッファ 306 を設ける構成を採るのである。

【0054】

上述したように、従来であれば、クライアント 30 のアプリケーションプログラム 300 は、サーバ 40 のサービスデーモンプログラム 406 に対して、サービス要求先となるサービスプログラム 400 を指定してサービス要求を発行する

のに対して、本発明では、自装置の IP アドレスとなる「localhost」を指定してサービス要求を発行することで、TCP/IP を無線回線の手前で終端させている。従って、そのままでは、サーバ 40 はサービスプログラム 400 を起動できない。

【0055】

すなわち、TCP/IP が終端されなければ、無線回線のレイヤ層のヘッダに包まれて、TCP/IP で指定されたポート番号や IP アドレスがサーバ 40 に通知されることになるのに対して、TCP/IP が無線回線の手前で終端されてしまうと、TCP/IP で指定されたポート番号や IP アドレスがサーバ 40 に通知されないことで、サーバ 40 はサービスプログラム 400 を起動できないことになる。

【0056】

そこで、サーバ 40 に対するサービス要求にあたって、クライアント 30 は、図 4 に示すように、例えば、データの送信に先立って、アプリケーションプログラム 300 の指定するポート番号と、アプリケーションプログラム 300 のセッション番号 (S_n) とをサーバ 40 に送り、続いて、データを送信していくように処理することになる。

【0057】

ここで、セッション番号は、アプリケーションプログラム 300 毎に割り付けられる番号で、異なるアプリケーションプログラム 300 から同一のポート番号の指すサービスプログラム 400 に対してサービス要求が発行されるときに、それを識別するために割り付けられることになる。なお、セッション番号はデーモンプログラム 304 が割り付け、ポート番号は OS が割り付けていくことになる。

【0058】

一方、サーバ 40 の側では、デーモンプログラム 404 は、図中の「6」に示すように、受信ルーチン 402 が自装置を宛先とするとともに、無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータ（すなわち、クライアント 30 の送信するデータ）を受信したのか否かを監視する。受信ルーチン 402 が該当するデ

ータの受信を検出すると、デーモンプログラム404は、サービスプログラム400へのデータ転送を行うために、図中の「7」で示すように、受信ルーチン402の受信するデータを受け取る子プロセス405を生成する。

【0059】

ここで、子プロセス405は、クライアント30の子プロセス305と同様に、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。

【0060】

このようにして生成されると、子プロセス405は、クライアント30から送られてくるポート番号の指すサービスデーモンプログラム406（ポート番号の指すサービスプログラム400を起動するもの）に対して、図中の「8」に示すように接続要求を発行し、これに応答して、図中の「9」に示すように、サービスデーモンプログラム406は、アプリケーションプログラム300のサービス要求先となるサービスプログラム400を起動する。

【0061】

この起動を受けて、子プロセス405は、図中の「10」に示すように、起動されたサービスプログラム400との間にソケットコネクションを確立して、バーチャルサーキット型通信を使って、クライアント30から送られてくるデータをサービスプログラム400に転送する。

【0062】

このようにして、本発明を具備するサーバ40は、本発明を具備するクライアント30により送られてくるデータを受信していくのである。

図3の実施例では、クライアント30がサービス要求を発行して、これをサーバ40に通知していくときの処理について説明したが、このサービス要求に応答してサービスプログラム400がサービスを実行して、そのサービス結果をアプリケーションプログラム300に返信していく場合には、図3で説明したクライアント30の送信処理がサーバ40で実行され、図3で説明したサーバ40の受信処理がクライアント30で実行されることになる。

【0063】

次に、このように構成される図3の実施例で実行される図5ないし図14の処理フローについて説明する。

ここで、図5はクライアント30の実行する全体的な処理フローの一実施例、図6はクライアント30の書込ルーチンの実行する処理フローの一実施例、図7はクライアント30の送信ルーチン302の実行する処理フローの一実施例、図8はクライアント30の受信ルーチン303の実行する処理フローの一実施例、図9はクライアント30の読取ルーチンの実行する処理フローの一実施例、図10はサーバ40の実行する全体的な処理フローの一実施例、図11はサーバ40の受信ルーチン402の実行する処理フローの一実施例、図12はサーバ40の読取ルーチンの実行する処理フローの一実施例、図13はサーバ40の書込ルーチンの実行する処理フローの一実施例、図14はサーバ40の送信ルーチン403の実行する処理フローの一実施例である。

【0064】

クライアント30は、図5の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、初期化処理を行い、ソケットを用意する。続いて、ステップ2で、送信スレッドとなる送信ルーチン302を起動し、続くステップ3で、受信スレッドとなる受信ルーチン303を起動する。

【0065】

続いて、ステップ4で、「localhost」を指定するポートへの接続要求が発行されるのを待って、発行されると、ステップ5に進んで、子プロセス305とバッファ306とを生成する。

【0066】

子プロセス305を生成すると、ステップ6で示すように、アプリケーションプログラム300と子プロセス305との間にソケットを張る。続いて、ステップ7で、ソケットに対応するセッション番号を取得して記憶する。続いて、ステップ8で、無線回線が接続済みであるのか否かを判断して、未接続であることを判断するときには、ステップ9に進んで、無線回線を接続する。

【0067】

続いて、ステップ10で、ポート番号情報にセッション番号を付加した制御パ

ケットにしてバッファ 306 に書き出す。続いて、ステップ 11 で、書込ルーチン（バッファ 306 への書込処理を実行するものであって、例えば、バッファ 306 対応に用意される）に従って、ソケットから送られてくるデータをバッファ 306 に書き込むとともに、送信ルーチン 302 に従って、バッファ 306 に格納されるデータを無線回線を介してサーバ 40 に送信する。

【0068】

ここで、クライアント 30 が受信側となるときには、ステップ 12 で示すように、受信ルーチン 303 に従って、上述したメモリ渡しのバッファにデータを受信していくとともに、読取ルーチン（メモリ渡しのバッファからの読取処理を実行するものであって、例えば、メモリ渡しのバッファ対応に用意される）に従って、そのメモリ渡しのバッファからデータを読み出してソケットに投入していくことになる。

【0069】

続いて、ステップ 13 で、全通信が終了したのか否かを判断して、全通信が終了していないことを判断するときには、無線回線を切断することなく、このセッションの処理を終了し、全通信が終了することを判断するときには、無線回線を切断してから処理を終了する。

【0070】

このとき実行する書込ルーチンの処理について説明するならば、図 6 の処理フローに示すように、ソケットからデータを読み出して、該当するセッション番号を含むヘッダを付加し、それをバッファ 306 に書き込む。そして、ソケットが存続するのか否かを判断して、ソケットが存続することを判断するときには、データがあるのか否かを判断して、データがあることを判断するときには、ソケットからデータを読み出していくことで行う。

【0071】

また、このとき実行する送信ルーチン 302 の処理について説明するならば、図 7 の処理フローに示すように、バッファ 306 にデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、バッファ 306 からデータを読み出して無線回線に送信し、このとき、無線回線が切断して

いるときには、再接続後に再送を行い、無線回線が切断していないときには、バッファ 306 から送信したデータをクリアしていくことで行う。

【0072】

また、クライアント 30 が受信側となるときに動作する受信ルーチン 303 の処理について説明するならば、図 8 の処理フローに示すように、無線回線からのデータがあるのか否かを判断して、あることを判断するときには、データを読み出し、上述したメモリ渡しの受信バッファに書き出す。そして、無線回線が切断されたのか否かを判断して、切断された場合には、再接続していくことで、無線回線からのデータの読み出しを実行していく。

【0073】

また、クライアント 30 が受信側となるときに動作する読取ルーチンの処理について説明するならば、図 9 の処理フローに示すように、上述したメモリ渡しの受信バッファにデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、メモリ渡しの受信バッファからデータを読み出し、ヘッダを取り外す。そして、そのヘッダからデータが制御パケットであるのか否かを判断して、制御パケットであることを判断するときには、制御パケットの指定する制御情報を処理し、制御パケットでないことを判断するとき、すなわち、通信データであることを判断するときには、セッション番号の指すソケットヘッダを送出する。そして、この処理をソケットが存続する間実行することで行う。

【0074】

一方、サーバ 40 は、クライアント 30 からのデータ送信を受けて、図 10 の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ 1 で、初期化処理を行い、ソケットを用意する。続いて、ステップ 2 で、無線回線への着信を待って、無線回線への着信を検出すると、ステップ 3 に進んで、送信スレッドとなる送信ルーチン 403 を起動し、続くステップ 4 で、受信スレッドとなる受信ルーチン 402 を起動する。

【0075】

続いて、ステップ 5 で、上述したメモリ渡しの受信バッファにポート番号情報

が格納されるのを待って、格納されない場合には、ステップ 6 に進んで、無線回線を切断し、格納される場合には、ステップ 7 に進んで、セッション番号対応に子プロセス 405 を生成する。

【0076】

子プロセス 405 を生成すると、ステップ 8 で示すように、ポート番号に従って、サービス要求先のサービスプログラム 400 と子プロセス 405 との間にソケットを張る。続いて、ステップ 9 で、ソケットとセッション番号との対応関係を記憶する。

【0077】

続いて、ステップ 11 で、受信ルーチン 402 に従って、無線回線を介して送られてくるデータを受信して上述したメモリ渡しのバッファに格納していくとともに、読取ルーチン（メモリ渡しのバッファからの読取処理を実行するものであって、例えば、メモリ渡しのバッファ対応に用意される）に従って、そのメモリ渡しのバッファからの読み出しを実行して、ソケットに投入することでサービスプログラム 400 に転送する。

【0078】

ここで、サーバ 40 が送信側となるときには、ステップ 10 で示すように、書込ルーチンに従って、クライアント 30 のバッファ 306 に相当するバッファ（書込ルーチンは、例えば、このバッファ対応に用意される）への書込処理を実行するとともに、送信ルーチン 403 に従って、そのバッファに格納されるデータを無線回線を介してクライアント 30 に送信する。

【0079】

そして、最後に、ステップ 12 で、ソケットを解放して処理を終了する。

このとき実行する受信ルーチン 402 の処理について説明するならば、図 11 の処理フローに示すように、無線回線が切断されているのか否かを判断して、無線回線が切断されていることを判断するときには、再接続タイマを起動し、その再接続タイマの設定時間内に再接続ができたのか否かを判断して、再接続できたことを判断するときには再接続タイマを停止する。すなわち、無線回線が切断するときには、送信側であるクライアント 30 の方で再接続を試行するので、その

試行を待つのである。そして、無線回線が切断されていないときには、無線回線からのデータを受信して、上述したメモリ渡しの受信バッファに書き出していくことで行う。

【0080】

また、このとき実行する読取ルーチンの処理について説明するならば、図12の処理フローに示すように、メモリ渡しの受信バッファにデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、メモリ渡しの受信バッファからデータを読み出し、ヘッダを取り外す。そして、そのヘッダからデータが制御パケットであるのか否かを判断して、制御パケットであることを判断するときには、制御パケットの指定する制御情報を処理し、制御パケットでないことを判断するとき、すなわち、通信データであることを判断するときには、セッション番号の指すソケットヘッダを送出する。そして、この処理をソケットが存続する間実行することで行う。

【0081】

また、サーバ40が送信側となるときに動作する書込ルーチンの処理について説明するならば、図13の処理フローに示すように、ソケットからデータを読み出して、該当するセッション番号を含むヘッダを付加し、それをクライアント30のバッファ306に相当するバッファに書き込む。そして、ソケットが存続するのか否かを判断して、存続することを判断するときには、続けて、ソケットからデータを読み出していくことで行う。

【0082】

また、サーバ40が送信側となるときに動作する送信ルーチン403の処理について説明するならば、図14の処理フローに示すように、クライアント30のバッファ306に相当するバッファにデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、そのバッファからデータを読み出して無線回線に送信し、このとき、無線回線が切断しているときには、再接続タイマがタイムオーバーしないことを条件にしつつ再接続を行って再送を行い、無線回線が切断していないときには、そのバッファから送信したデータをクリアしていくことで行う。

次に、図 15 に示す本発明を具備する情報システムの他の実施例について説明する。

【0083】

この実施例と図 3 の実施例との違いは、図 3 の実施例では、無線の着信先がサーバ 40 であり、そこにサービスプログラム 400 が展開されているのに対して、この実施例では、無線の着信先がゲートウェイ 50 で、サービスプログラム 400 を展開するサーバ 40 は、このゲートウェイ 50 にインターネット 60 を介して接続されている点にある。

【0084】

この構成の違いにより、ゲートウェイ 50 は、無線機 501 と、受信ルーチン 502 と、送信ルーチン 503 と、受信ルーチン 502 が無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータ（すなわち、クライアント 30 の送信するデータ）を受信したのか否かを監視するデーモンプログラム 504 と、デーモンプログラム 504 が該当するデータの受信を検出するときに生成されて、サービスプログラム 400 との間に張られるソケットを使い、バーチャルサーキット型通信に従って、クライアント 30 から送られてくるデータをサービスプログラム 400 に転送する子プロセス 505 とを備える。

【0085】

一方、サーバ 40 は、子プロセス 505 の受け取る宛先ポート番号を監視して、その宛先ポート番号の指すサービスプログラム 400 を起動するサービスデーモンプログラム 406 を備える。

【0086】

そして、更に、クライアント 30 は、ポート番号と IP アドレスとの対応関係を管理する設定ファイル 307 を備えたり、ゲートウェイ 50 は、ポート番号と IP アドレスとの対応関係を管理する設定ファイル 506 を備える。

【0087】

このように構成される図 15 の実施例では、クライアント 30 は、デーモンプログラム 304 を走らせることでポートを監視して、アプリケーションプログラム 300 からの接続要求を待つ。

【0088】

この状態にあるときに、図中の「1」に示すように、アプリケーションプログラム300が起動されると、アプリケーションプログラム300は、サーバ40の提供するサービスが必要となるときには、サービスプログラムを示すポート番号とともに、自装置への接続を指示する「localhost」を指定してサービス要求を発行するので、デーモンプログラム304は、図中の「2」に示すように、ポートを監視することで、この「localhost」を指定するサービス要求が発行されたのか否かを監視する。

【0089】

デーモンプログラム304は、アプリケーションプログラム300から「localhost」を指定してサービス要求が発行されることを検出すると、サーバ40へのデータ転送を行うために、図中の「3」に示すように、データ転送の仲介処理を実行する子プロセス305を生成するとともに、それに対応付けてバッファ306を生成する。この子プロセス305及びバッファ306は、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。

【0090】

子プロセス305が生成されると、アプリケーションプログラム300は、図中の「4」に示すように、子プロセス305との間にソケットコネクションを確立して、バーチャルサーキット型通信を使って、サーバ40に転送するデータを子プロセス305に転送する。これを受けて、子プロセス305は、図中の「5」に示すように、無線機301に回線接続の指示を与えることで無線回線を接続するとともに、アプリケーションプログラム300から転送されてくるデータをバッファ306に格納し、これを受けて、送信ルーチンは、そのバッファ306に格納されるデータを無線機301に送出する。

【0091】

このとき、「localhost」が指定されていることで、インターネット60の先に接続されているサーバ40のIPアドレスを知ることができないので、子プロセス305は、図中の「6」に示すように、指定されるポート番号を検索キーに

して設定ファイル 307 を参照することで、サーバ 40 の IP アドレスを得る。

【0092】

子プロセス 305 からの転送指示を受け取ると、無線機 301 は、無線回線のデータリンク層での再送制御などを行いながら、無線回線に従って、送信ルーチンの送出处理により送られてくるバッファ 306 のデータをサーバ 40 に送信する。

【0093】

上述したように、従来であれば、クライアント 30 のアプリケーションプログラム 300 は、サーバ 40 のサービスデーモンプログラム 406 に対して、サービス要求先となるサービスプログラム 400 を指定してサービス要求を発行するのに対して、本発明では、自装置の IP アドレスとなる「localhost」を指定してサービス要求を発行することで、TCP/IP を無線回線の手前で終端させている。従って、そのままでは、サーバ 40 はサービスプログラム 400 を起動できない。

【0094】

そこで、サーバ 40 に対するサービス要求にあたって、送信ルーチン 302 は、図 16 に示すように、例えば、データの送信に先立って、設定ファイル 307 から得られるサーバ 40 の IP アドレスをゲートウェイ 50 に送るとともに、アプリケーションプログラム 300 の指定するポート番号と、アプリケーションプログラム 300 のセッション番号 (Sn) とをゲートウェイ 50 に送り、続いて、データを送信していくように処理することになる。

【0095】

一方、ゲートウェイ 50 の側では、デーモンプログラム 504 は、図中の「7」に示すように、受信ルーチン 502 が無線回線のレイヤ層で切断されたプロトコルに従うデータ（すなわち、クライアント 30 の送信するデータ）を受信したのか否かを監視する。受信ルーチン 502 が該当するデータの受信を検出すると、デーモンプログラム 504 は、サービスプログラム 400 へのデータ転送を行うために、図中の「8」で示すように、受信ルーチン 502 の受信するデータを受け取る子プロセス 505 を生成する。

【0096】

ここで、子プロセス505は、クライアント30の子プロセス305と同様に、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。

【0097】

このようにして生成されると、子プロセス505は、クライアント30から送られてくるIPアドレスの指すサーバ40に対して、クライアント30から送られてくるポート番号の指すサービスデーモンプログラム406を指定しつつ、図中の「10」に示すように接続要求を発行し、これに応答して、図中の「11」に示すように、サービスデーモンプログラム406は、アプリケーションプログラム300のサービス要求先となるサービスプログラム400を起動する。

【0098】

ここで、クライアント30からIPアドレスが送られてこないときには、ゲートウェイ50の子プロセス505は、クライアント30から通知されるポート番号を検索キーにして設定ファイル506を参照することで、サーバ40のIPアドレスを得ることになる。

【0099】

このサービスプログラム400の起動を受けて、子プロセス505は、図中の「12」に示すように、起動されたサービスプログラム400との間にソケットコネクションを確立して、バーチャルサーキット型通信を使って、クライアント30から送られてくるデータをサービスプログラム400に転送する。

【0100】

このようにして、本発明を具備するサーバ40は、本発明を具備するクライアント30により送られてくるデータを受信していくのである。

図15の実施例では、クライアント30がサービス要求を発行して、これをサーバ40に通知していくときの処理について説明したが、このサービス要求に応答してサービスプログラム400がサービスを実行して、そのサービス結果をアプリケーションプログラム300に返信していく場合には、図15で説明したクライアント30の送信処理がサーバ40で実行され、図15で説明したサーバ4

0の受信処理がクライアント30で実行されることになる。

【0101】

図17に、図15の実施例に従う場合のクライアント30の実行する全体的な処理フローの一実施例、図18に、図15の実施例に従う場合のゲートウェイ50の実行する全体的な処理フローの一実施例を図示する。

【0102】

図17の処理フローと図5の処理フローとの違いは、図17の処理フローは、図5の処理フローのステップ8、9とステップ10との間に、ステップαという処理を持つ点である。このステップαでは、設定ファイル307を参照することでサーバ40のIPアドレスを得て、それをバッファ306に書き出す処理を行う。

【0103】

また、図18の処理フローと図10の処理フローとの違いは、図18の処理フローはゲートウェイ50が実行し、図10の処理フローはサーバ40が実行するという他に、実質的な違いとして、図18の処理フローは、図10の処理フローのステップ7とステップ8との間に、ステップαという処理を持つ点である。このステップαでは、クライアント30から送られてくるサーバ40のIPアドレスを受信する処理を実行するか、クライアント30からサーバ40のIPアドレスが送られてこないときに、設定ファイル506を参照することでサーバ40のIPアドレスを得る処理を行う。

【0104】

上述したように、本発明では、トランスポート層で行われるデータ保証の再送制御を、無線回線の手前で一度終端させる構成を採ることで、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現する構成を採っている。この構成を実現するために、アプリケーションプログラム300は、上述したように、自装置のIPアドレスとなる「localhost」を指定してサービス要求を発行する。

【0105】

このようなサービス要求の発行方法に対して、図15の実施例では、ポート番号とIPアドレスとの対応関係を管理する、クライアント30の設定ファイル3

07やゲートウェイ50の設定ファイル506を使って、サーバ40の特定に必要なとなるIPアドレスを得るようにしている。

【0106】

従って、図15の実施例に従うと、アプリケーションプログラム300にとっては、あたかもサービスプログラム400がそこにあるかのように見えるプロキシとして動作することを実現できるようになる。

【0107】

なお、クライアント30の設定ファイル307やゲートウェイ50の設定ファイル506が用意されない場合には、接続しているゲートウェイ50を起点に、上位のアプリケーションプロトコルを使って、サーバ40に接続しているサービスを受けることが可能である。

【0108】

図19に、本発明で用いられるデータ送信の再送処理を図示する。

この再送処理では、データ送信中に無線回線が切断され、再接続するときに、最初からデータの送信をやり直すのではなくて、無線回線の切断時に送信中であつたデータから再送していくことで効率的なデータ送信を実現するという方法を採用している。

【0109】

この再送処理を実現するために、具体的には、データのフォーマットとして、図20に示すように、パケットのシーケンス番号(SN)をデータに持たせる構成を採用して、図19に示すように、データ送信中に無線回線が切断されると、再接続してから、最後に送信の完了したシーケンス番号(この例の場合はSN=2)を通知した後に、その次のシーケンス番号(この例の場合はSN=3)からデータの再送を再開していくという構成を採用する。

【0110】

なお、図20に示したデータフォーマットの長さが無線回線で一度に送信できる長さよりも長い場合には、このデータフォーマットを分割して送信することになる。これから、ヘッダから無線回線が切断されるまでに送られたデータが無駄にならないようにするために、送信側へ再接続用のシーケンス番号を送信すると

きに、受信したデータ長についても一緒に送信して、送信側でデータを再構成できるようにすることが好ましい。

【0111】

図21ないし図24に示す処理フローに従って、この再送処理について詳細に説明する。

ここで、図21はクライアント30の送信ルーチン302の実行する処理フローの一実施例、図22はゲートウェイ50の受信ルーチン502の実行する処理フローの一実施例、図23はゲートウェイ50の送信ルーチン503の実行する処理フローの一実施例、図24はクライアント30の受信ルーチン303の実行する処理フローの一実施例である。

【0112】

クライアント30の送信ルーチン302は、ゲートウェイ50にデータを送信するときには、図21の処理フローに示すように、バッファ306にデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、シーケンス番号を付加しつつ、バッファ306からデータを読み出して無線回線に送信する。このとき、無線回線が切断しているときには、再接続した後、ゲートウェイ50から通知される最後に受信したシーケンス番号を受信して、その次のシーケンス番号のデータから送信を再開していく。一方、無線回線が切断していないときには、バッファ306から送信したデータをクリアし、シーケンス番号をインクリメントしていく。

【0113】

このクライアント30の送信ルーチン302の送信処理を受けて、ゲートウェイ50の受信ルーチン502は、図22の処理フローに示すように、無線回線が切断されているのか否かを判断して、無線回線が切断されていることを判断するときには、再接続タイマを起動し、その再接続タイマの設定時間内に再接続ができたのか否かを判断して、再接続できたことを判断するときには再接続タイマを停止してから、最後に受信したシーケンス番号をクライアント30に通知する。そして、無線回線が切断されていないときには、無線回線からのデータを受信して、上述したメモリ渡しの受信バッファに書き出していく。

【0114】

一方、ゲートウェイ50の送信ルーチン503は、サーバ40からのデータをクライアント30に返信するときには、図23の処理フローに示すように、クライアント30のバッファ306に相当するバッファにデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、シーケンス番号を付加しつつ、そのバッファからデータを読み出して無線回線に送信する。このとき、無線回線が切断しているときには、再接続タイマがタイムオーバーしないことを条件にしつつ再接続を行い、クライアント30から通知される最後に受信したシーケンス番号を受信して、その次のシーケンス番号のデータから送信を再開していく。一方、無線回線が切断していないときには、そのバッファから送信したデータをクリアし、シーケンス番号をインクリメントしていく。

【0115】

このゲートウェイ50の送信ルーチン503の送信処理を受けて、クライアント30の受信ルーチン303は、図24の処理フローに示すように、無線回線からのデータがあるのか否かを判断して、データがあることを判断するときには、データを読み出し、上述したメモリ渡しの受信バッファに書き出す。そして、無線回線が切断されたのか否かを判断して、無線回線が切断された場合には、再接続し、最後に受信したシーケンス番号をゲートウェイ50に通知していく。

【0116】

このようにして、図19に示す再送処理では、データ送信中に無線回線が切断され、再接続するときに、最初からデータの送信をやり直すのではなくて、無線回線の切断時に送信中であったデータから再送していくことで効率的なデータ送信を実現するのである。

【0117】

図25に、本発明を具備する情報システムの他の実施例を図示する。

図3の実施例で説明したように、クライアント30の子プロセス305は、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。そして、これに対応して、サーバ40の子プロセス405もまた、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に

生成されることになる。

【0118】

従って、図25の実施例に示すように、クライアントの子プロセス305に対応付けて生成されるバッファ306もまた、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。そして、サーバ40の持つ図示しない上述したメモリ渡しのバッファもまた、アプリケーションプログラム300の識別番号となるセッション番号対応に生成されることになる。

【0119】

これから、この図25の実施例では、送信側となるクライアント30の側に、複数のバッファ306からのデータの読み出し方法を定義するバッファ制御ルール308を設けることで、適切なデータの送信を実現する構成を採る。

【0120】

このバッファ制御ルール308は、例えば、各アプリケーションプログラム300に割り付けられる優先度を管理して、送信ルーチン302に対して、優先度の高いバッファ306から順番にデータを送信していくことを指示したり、優先度の高いバッファ306の送信周期を短く設定しつつデータを送信していくことを指示する。

【0121】

図26に、この実施例に従う場合のクライアント30の送信ルーチン302の実行する処理フローの一実施例を図示する。

この実施例に従う場合、クライアント30の送信ルーチン302は、図26の処理フローに示すように、バッファ領域を確保し初期化を行うと、バッファ制御ルール308からの指示に従ってバッファ読み出しのルールを設定する。そして、バッファ306にデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、データの読み出しが可能となるのを待ってから、バッファ306からデータを読み出して無線回線に送信する。このとき、無線回線が切断しているときには、再接続後に再送を行い、無線回線が切断していないときには、バッファ306から送信したデータをクリアした後、バッファ

読み出しのルールの指定する次のバッファを送信対象としていくことで行う。

【0122】

一方、サーバ40が送信側となるときには、サーバ40の送信ルーチン403は、図27に示す処理フローを実行することになる。

すなわち、サーバ40の送信ルーチン403は、図27の処理フローに示すように、バッファ領域を確保し初期化を行うと、バッファ読み出しのルールを設定する。そして、クライアント30のバッファ306に相当するバッファにデータが格納されているのか否かを判断して、データが格納されていることを判断するときには、データの読み出しが可能となるのを待ってから、そのバッファからデータを読み出して無線回線に送信する。このとき、無線回線が切断しているときには、再接続タイマがタイムオーバーしないことを条件にしつつ再接続を行って再送を行い、無線回線が切断していないときには、そのバッファから送信したデータをクリアした後、バッファ読み出しのルールの指定する次のバッファを送信対象としていくことで行う。

【0123】

この図25の実施例に従うと、高い優先度の与えられるアプリケーションプログラム300のデータを優先的にサーバ40に送信できるようになる。

図28に、本発明を具備する情報システムの他の実施例を図示する。

【0124】

この実施例は、図15の実施例に従うときに、データの送信側となるクライアント30に、バッファ306のデータ格納状態を監視して、その監視結果に基づいて、アプリケーションプログラム300から子プロセス305に転送されるデータの転送速度を制御するデータ転送制御プログラム309を備える構成を採る。

【0125】

バッファ306の容量を十分大きくすることが可能であるならば、子プロセス305から転送されるデータによりバッファ306が溢れるということは起こらない。しかしながら、バッファ306の容量を十分大きくすることができない場合には、子プロセス305から転送されるデータによりバッファ306が溢れる

ことが起こる。そこで、このような不都合を解決するために、図 28 の実施例では、データ転送制御プログラム 309 を備える構成を採るのである。

【0126】

図 29 に、このデータ転送制御プログラム 309 の実行する処理フローの一実施例を図示する。

データ転送制御プログラム 309 は、アプリケーションプログラム 300 が起動されると処理に入って、図 29 (a) の処理フローに示すように、バッファ 306 に格納されるデータが閾値を超えたのか否かを判断し、閾値を超えるときには、バッファ 306 の残量から、ソケット通信で用いられる ACK 発行の遅延時間を計算する。そして、子プロセス 305 に対して、その遅延時間に従って、アプリケーションプログラム 300 に発行する ACK の遅延時間を指示することで、バーチャルサーキット型通信のデータ転送速度が遅くなるように制御する。

【0127】

あるいは、データ転送制御プログラム 309 は、アプリケーションプログラム 300 が起動されると処理に入って、図 29 (b) の処理フローに示すように、バッファ 306 に格納されるデータが閾値を超えたのか否かを判断して、閾値を超えるときには、バッファ 306 の残量から、一度に転送するデータのサイズ（ウィンドウサイズ）を計算する。そして、アプリケーションプログラム 300 に対して、そのウィンドウサイズに従ってデータ転送を行うことを指示することで、バーチャルサーキット型通信のデータ転送速度が遅くなるように制御する。

【0128】

このようにして、図 28 の実施例に従うと、バッファ 306 の容量を大きくできないときにも、バッファ 306 のデータが溢れないように制御できるようになる。

【0129】

図 28 の実施例では、クライアント 30 に、データ転送制御プログラム 309 を備える構成を採ったが、現実的には、図 30 に示すように、クライアント 30 にデータを返信するゲートウェイ 50 の側に、このデータ転送制御プログラム（図中の Z）を備える構成を採ることが多いと思われる。なお、図 30 に示す子プ

ロセスXは、ゲートウェイ50が送信側となるときに生成される子プロセスであり、バッファYは、ゲートウェイ50が送信側となるときに生成されるバッファである。

【0130】

図31及び図32に、本発明の他の実施例を図示する。

この図31の実施例は、図15の実施例に従うときにあって、クライアント30に、サーバ40から入手したデータとそのデータの要求メッセージとの対応関係を記憶するキャッシュメモリ310を備えることで、アプリケーションプログラム300からデータ要求メッセージが発行されるときに、そのデータ要求メッセージの指すデータがキャッシュメモリ310に登録されているときには、サーバ40にアクセスすることなく、アプリケーションプログラム300にデータを通知できるようにする構成を採っている。

【0131】

また、この図32の実施例は、図15の実施例に従うときにあって、ゲートウェイ50に、サーバ40から入手したデータとそのデータの要求メッセージとの対応関係を記憶するキャッシュメモリ507を備えることで、アプリケーションプログラム300からデータ要求メッセージが発行されるときに、そのデータ要求メッセージの指すデータがキャッシュメモリ507に登録されているときには、サーバ40にアクセスすることなく、アプリケーションプログラム300にデータを通知できるようにする構成を採っている。

【0132】

これらの実施例に従うと、ネットワーク上のトラフィックを軽減できるようになる。

このようにして、本発明によれば、インターネット60に、サーバ40とゲートウェイ50とが接続され、公衆網に、基地局とこのゲートウェイ50とが接続れることで構築される図33に示すような情報システムに、クライアント30が無線回線を使ってアクセスするときに、クライアント30とサーバ40との間のデータ通信のスループットを向上できるようになる。

【0133】

図示実施例に従って本発明を詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、実施例では、TCP/IPのプロトコルを具体例にして本発明を説明したが、本発明はTCP/IP以外のプロトコルを使う場合にもそのまま適用できる。

【0134】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、トランスポート層で行われるデータ保証の再送制御を無線回線の手前で終端させ、不安定な無線回線によるデータ転送については、その無線回線のデータリンク層のプロトコルを利用して行うことで、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現できるようになる。

【0135】

そして、本発明によれば、データの送信要求発行元にとっては、あたかも送信先がそこにあるかのように見えるプロキシとして動作することを実現できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の原理構成図である。

【図2】

本発明の説明図である。

【図3】

本発明の一実施例である。

【図4】

通信処理の説明図である。

【図5】

処理フローの一実施例である。

【図6】

処理フローの一実施例である。

【図7】

処理フローの一実施例である。

【図 8】

処理フローの一実施例である。

【図 9】

処理フローの一実施例である。

【図 10】

処理フローの一実施例である。

【図 11】

処理フローの一実施例である。

【図 12】

処理フローの一実施例である。

【図 13】

処理フローの一実施例である。

【図 14】

処理フローの一実施例である。

【図 15】

本発明の他の実施例である。

【図 16】

通信処理の説明図である。

【図 17】

処理フローの一実施例である。

【図 18】

処理フローの一実施例である。

【図 19】

再送処理の説明図である。

【図 20】

データフォーマットの説明図である。

【図 21】

処理フローの一実施例である。

【図 22】

処理フローの一実施例である。

【図 23】

処理フローの一実施例である。

【図 24】

処理フローの一実施例である。

【図 25】

本発明の他の実施例である。

【図 26】

処理フローの一実施例である。

【図 27】

処理フローの一実施例である。

【図 28】

本発明の他の実施例である。

【図 29】

処理フローの一実施例である。

【図 30】

本発明の他の実施例である。

【図 31】

本発明の他の実施例である。

【図 32】

本発明の他の実施例である。

【図 33】

本発明の適用されるシステムの説明図である。

【図 34】

バーチャルサーキット型通信の説明図である。

【図 35】

従来技術の説明図である。

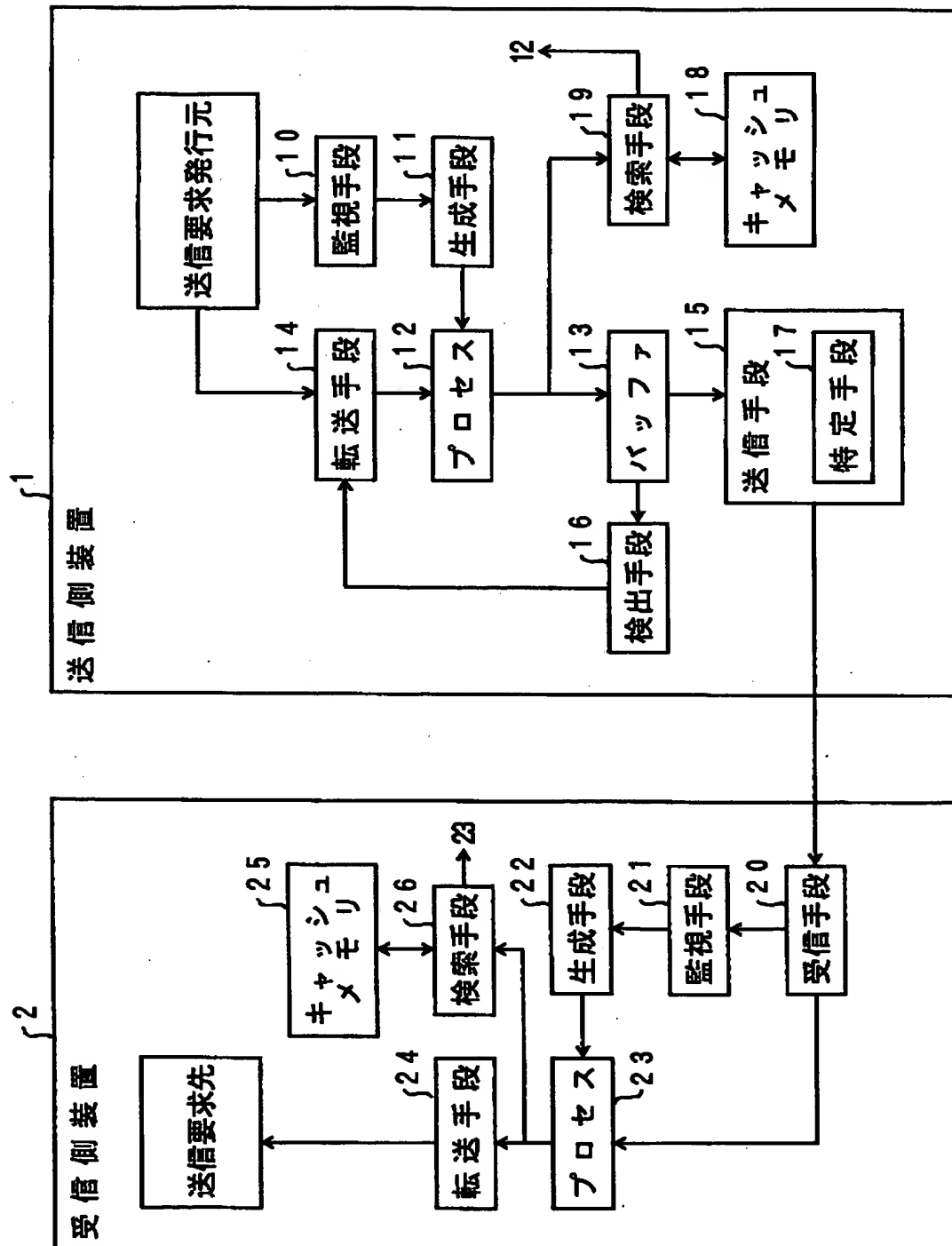
【符号の説明】

- 1 送信側装置
- 2 受信側装置
- 10 監視手段
- 11 生成手段
- 12 プロセス
- 13 バッファ
- 14 転送手段
- 15 送信手段
- 16 検出手段
- 17 特定手段
- 18 キャッシュメモリ
- 19 検索手段
- 20 受信手段
- 21 監視手段
- 22 生成手段
- 23 プロセス
- 24 転送手段
- 25 キャッシュメモリ
- 26 検索手段

【書類名】 図面

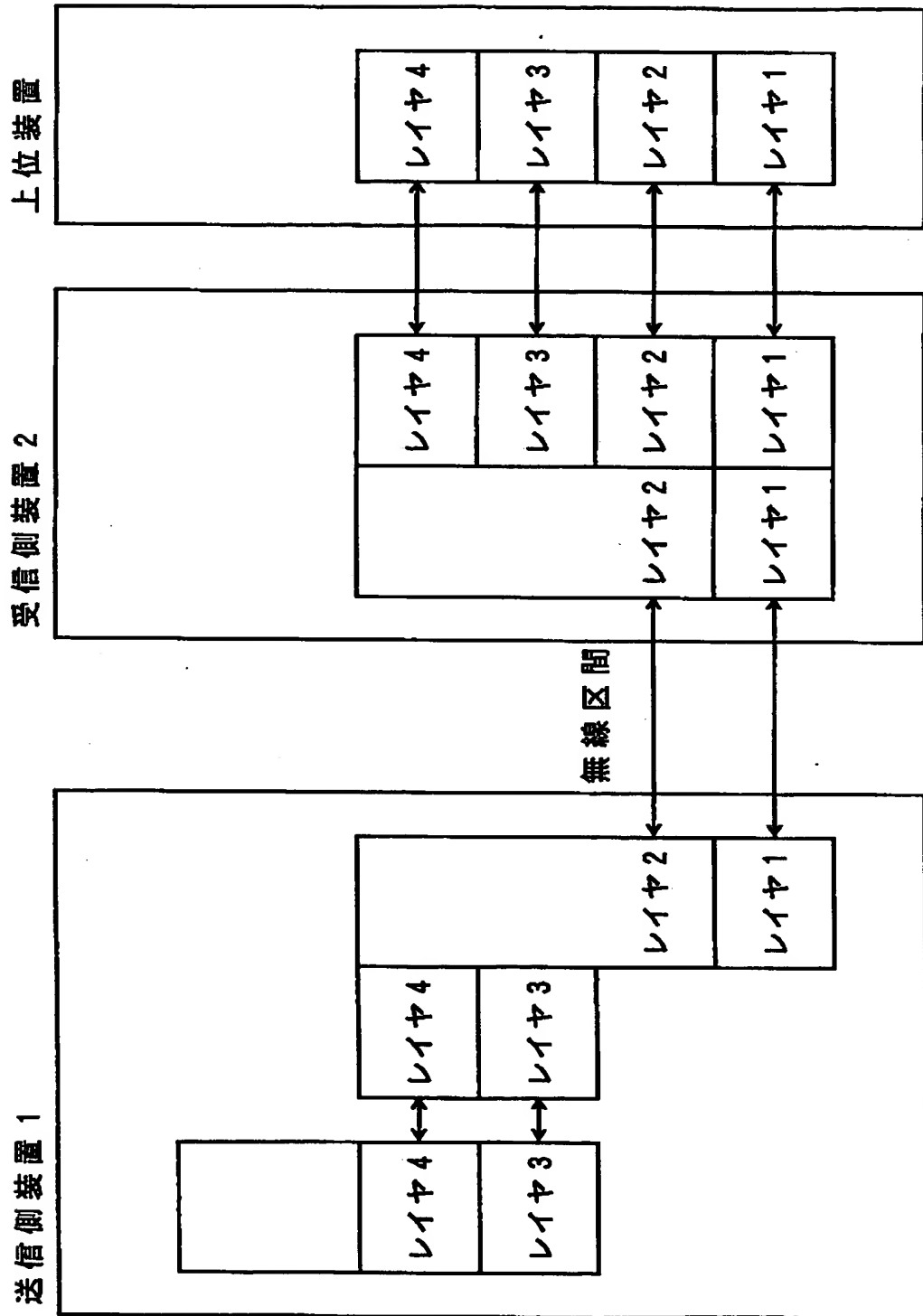
【図 1】

本 発 明 の 原 理 構 成 図



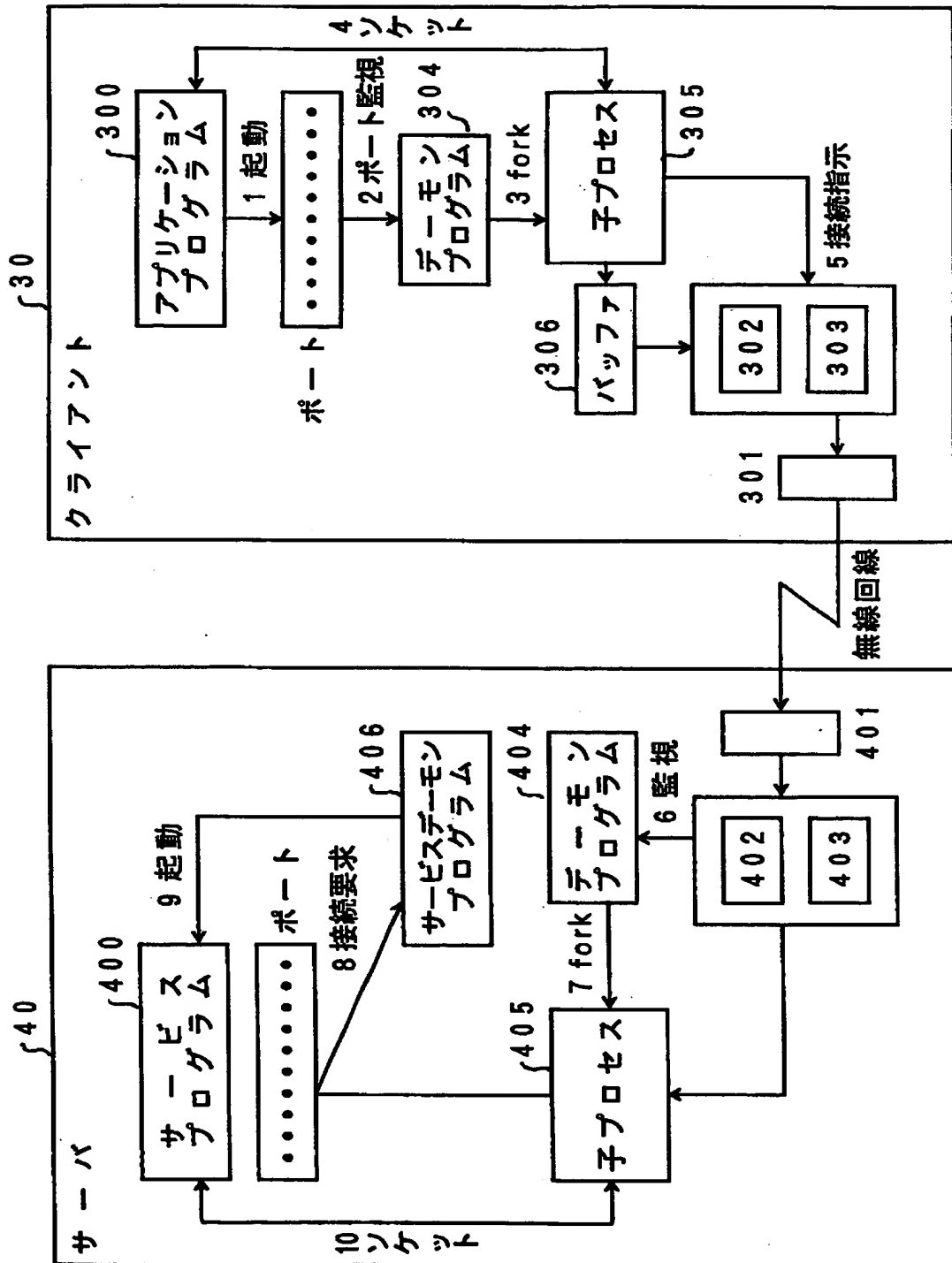
【図 2】

本 発 明 の 説 明 図



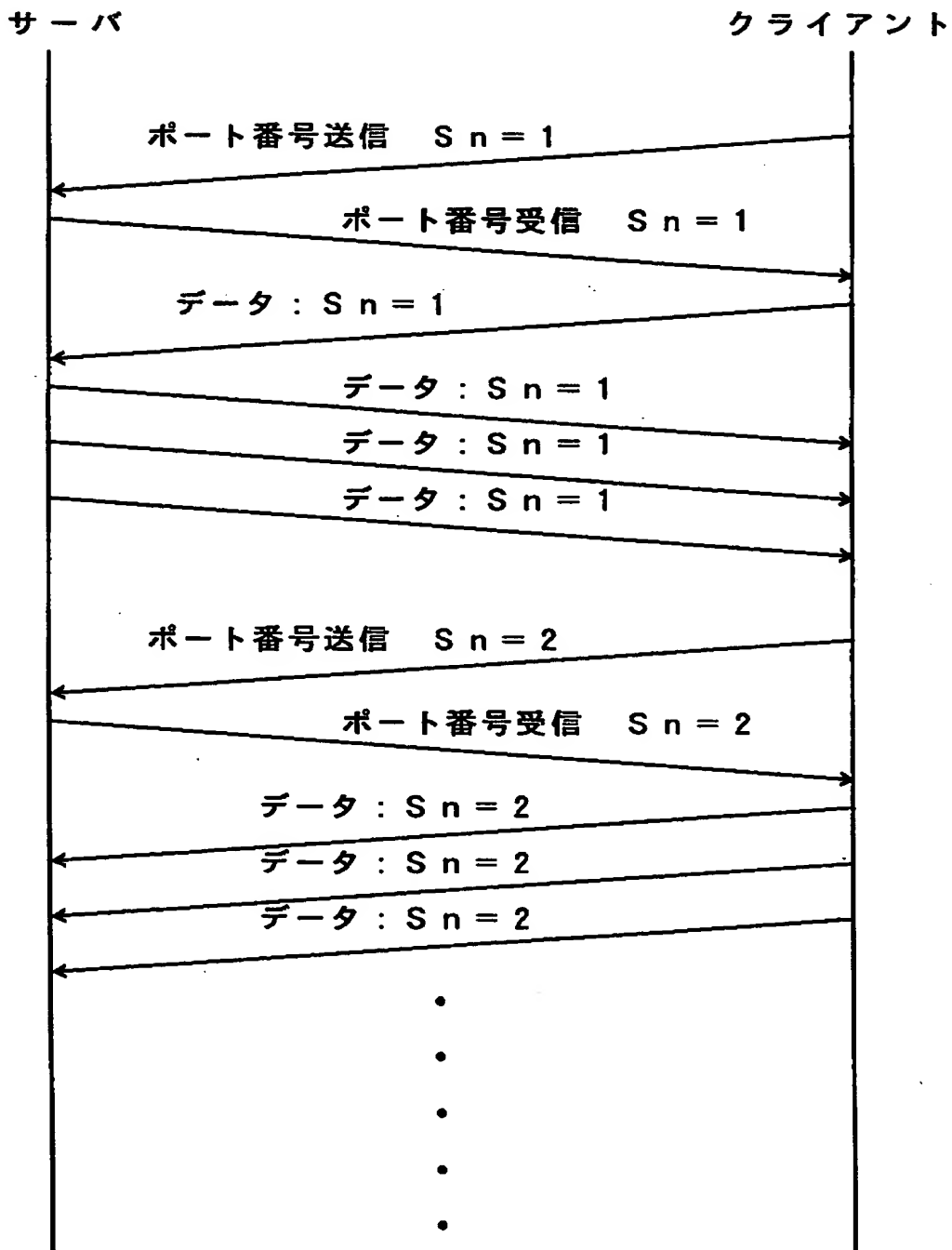
【図 3】

本 発 明 の 一 実 施 例



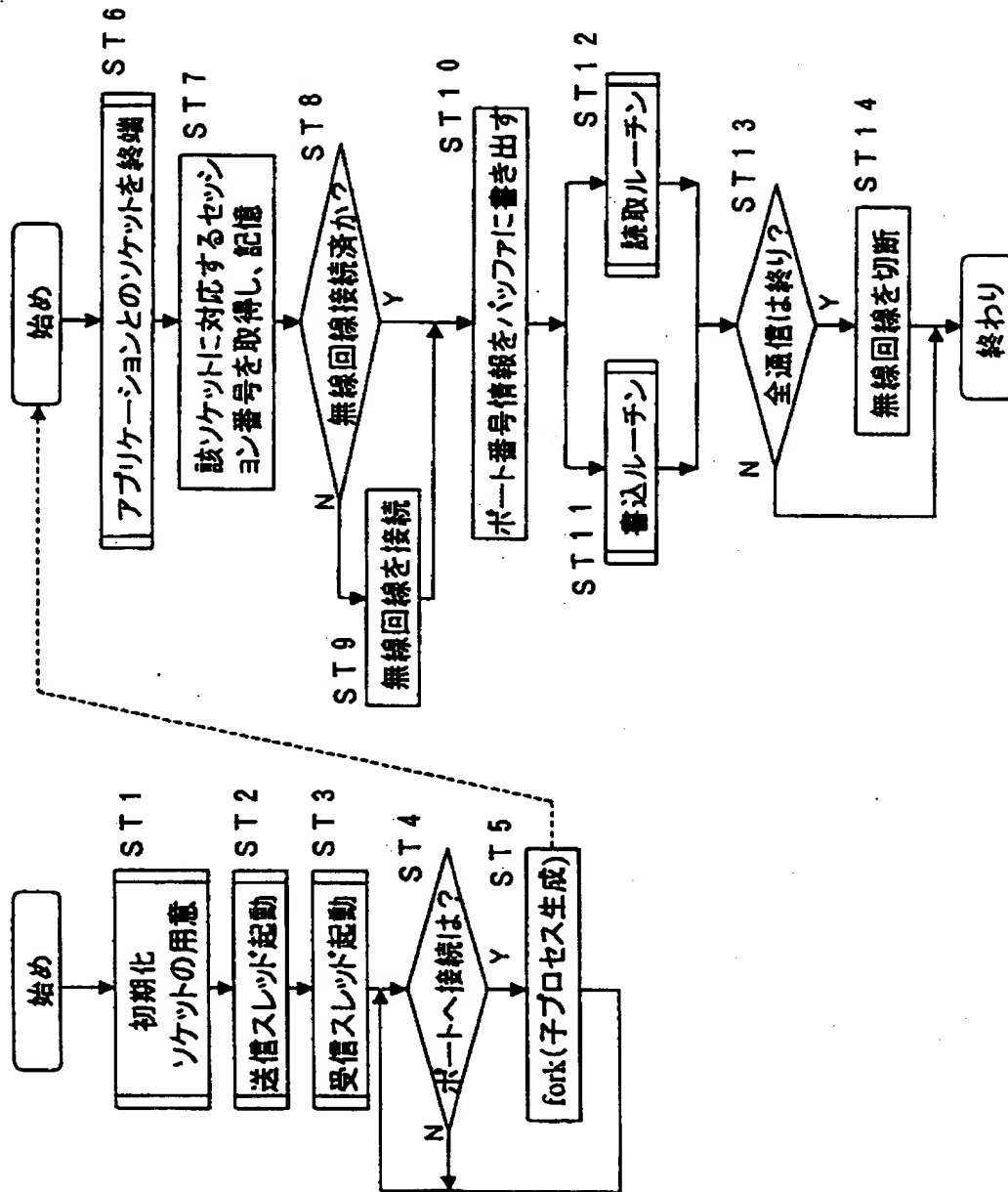
【図4】

通信処理の説明図



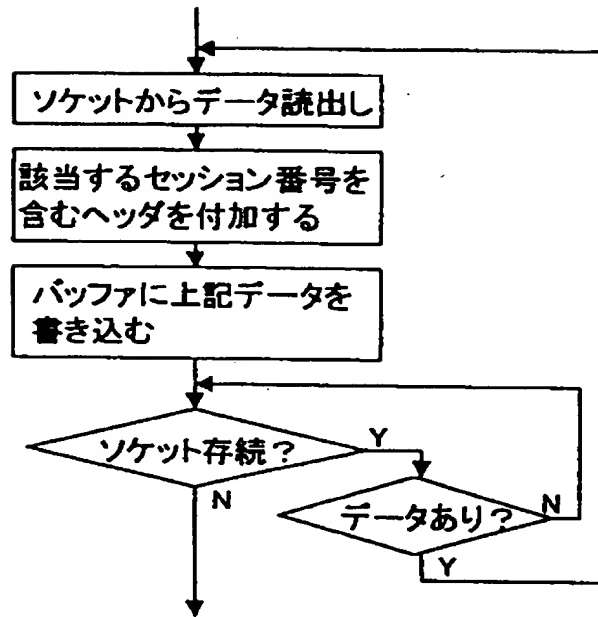
【図5】

処理フローの実施例



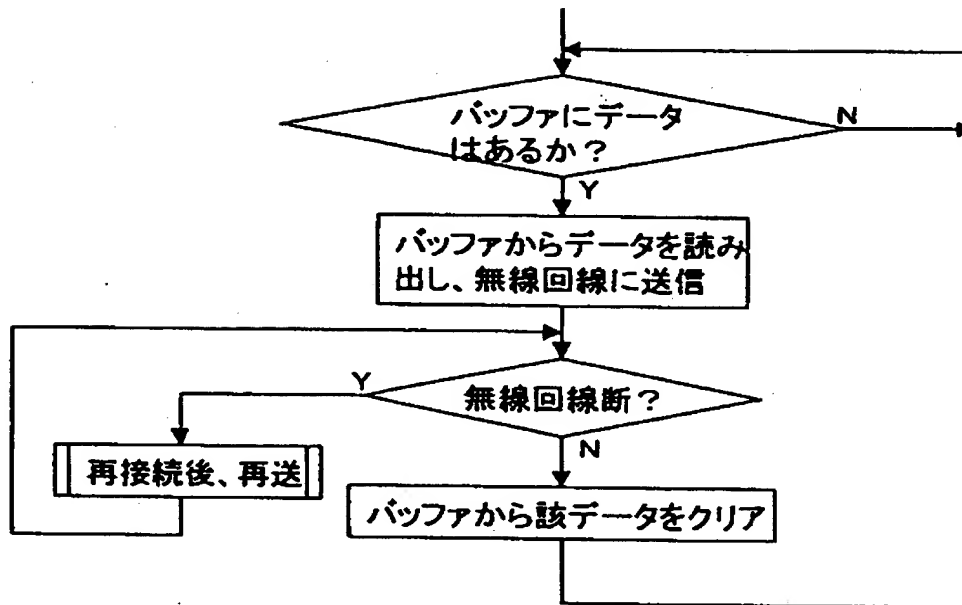
【図 6】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



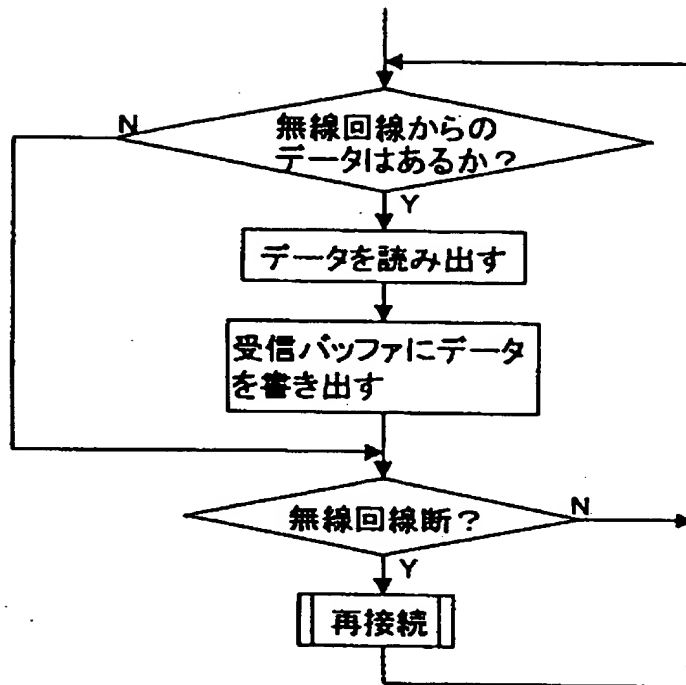
【図 7】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



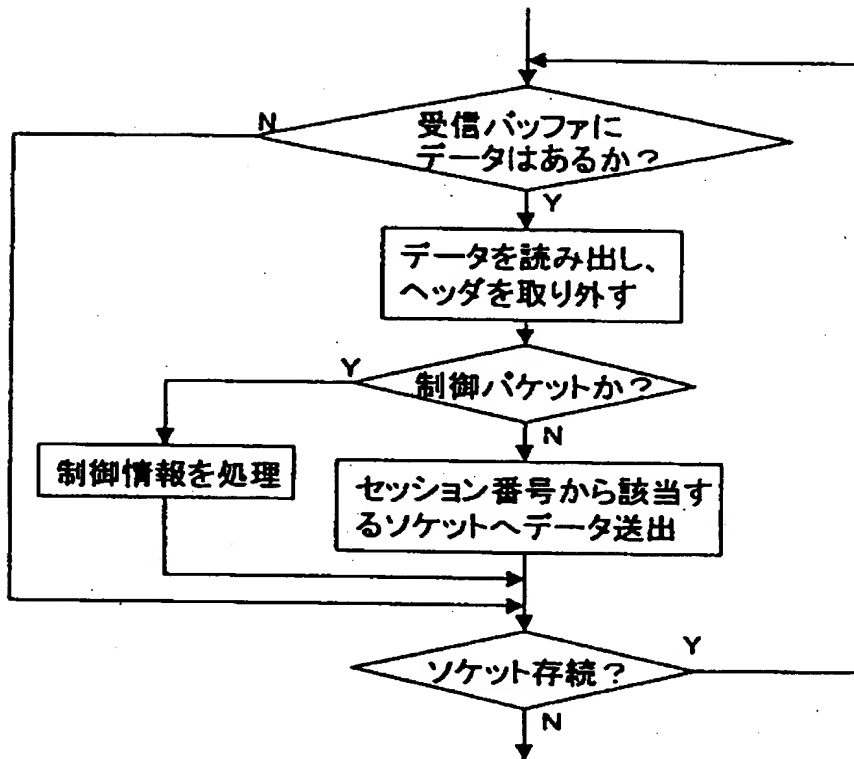
【図 8】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



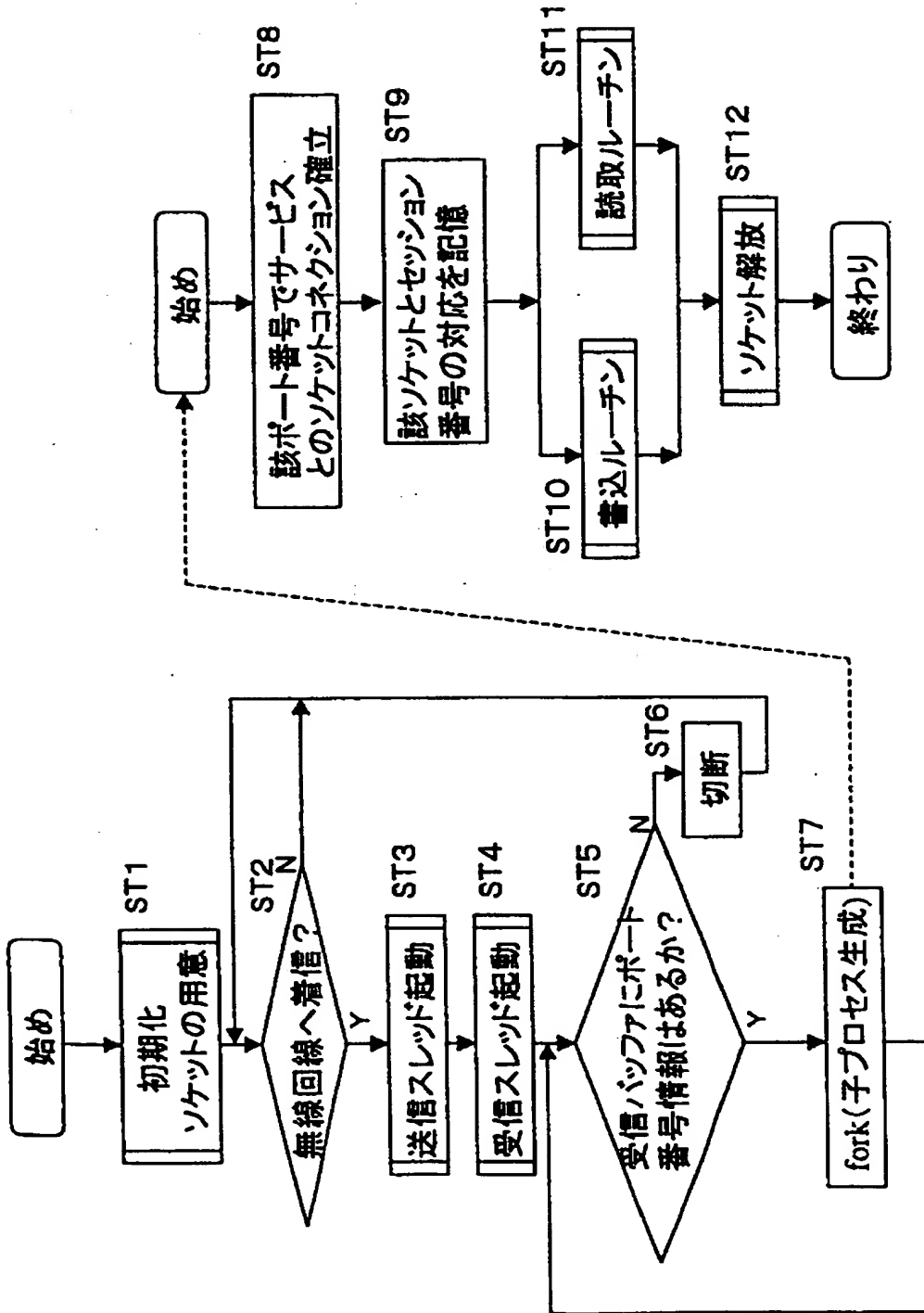
【図9】

処理フローの実施例



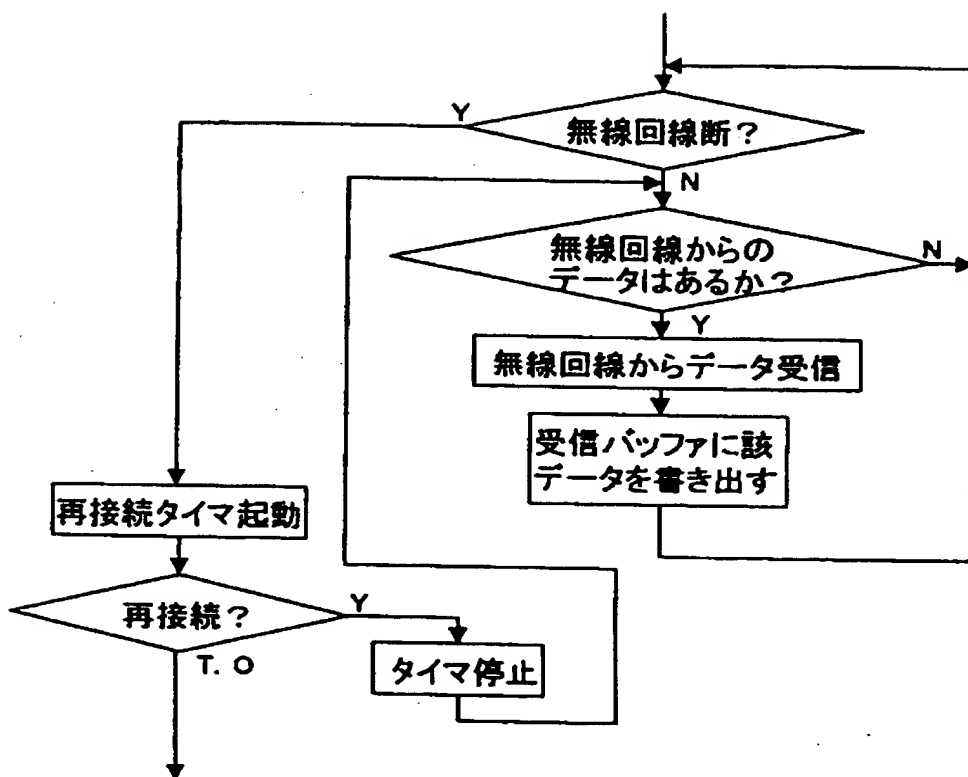
【図 10】

処理フローの実施例



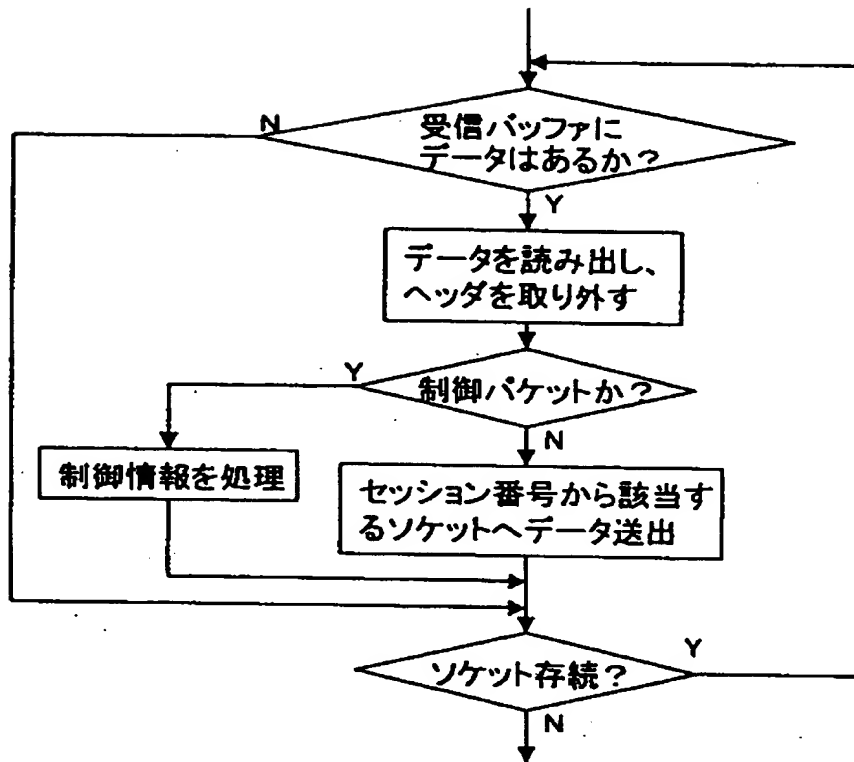
【図 11】

処理フローの実施例



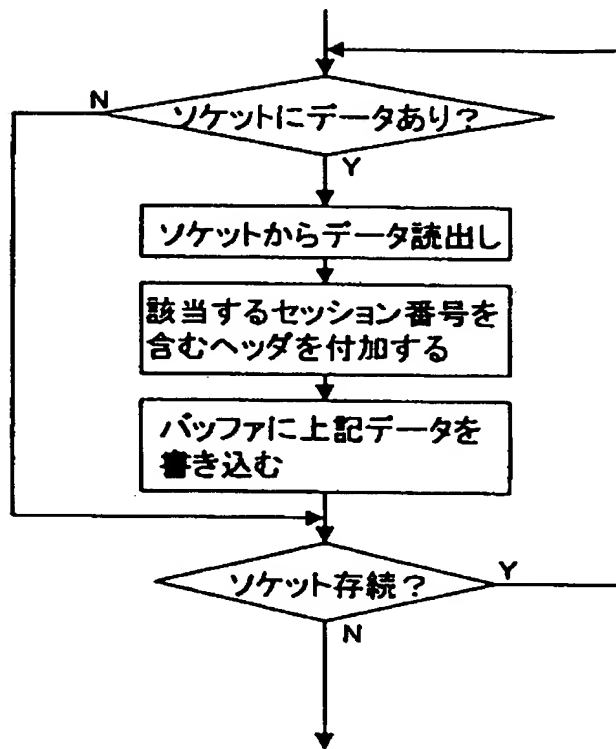
【図 12】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



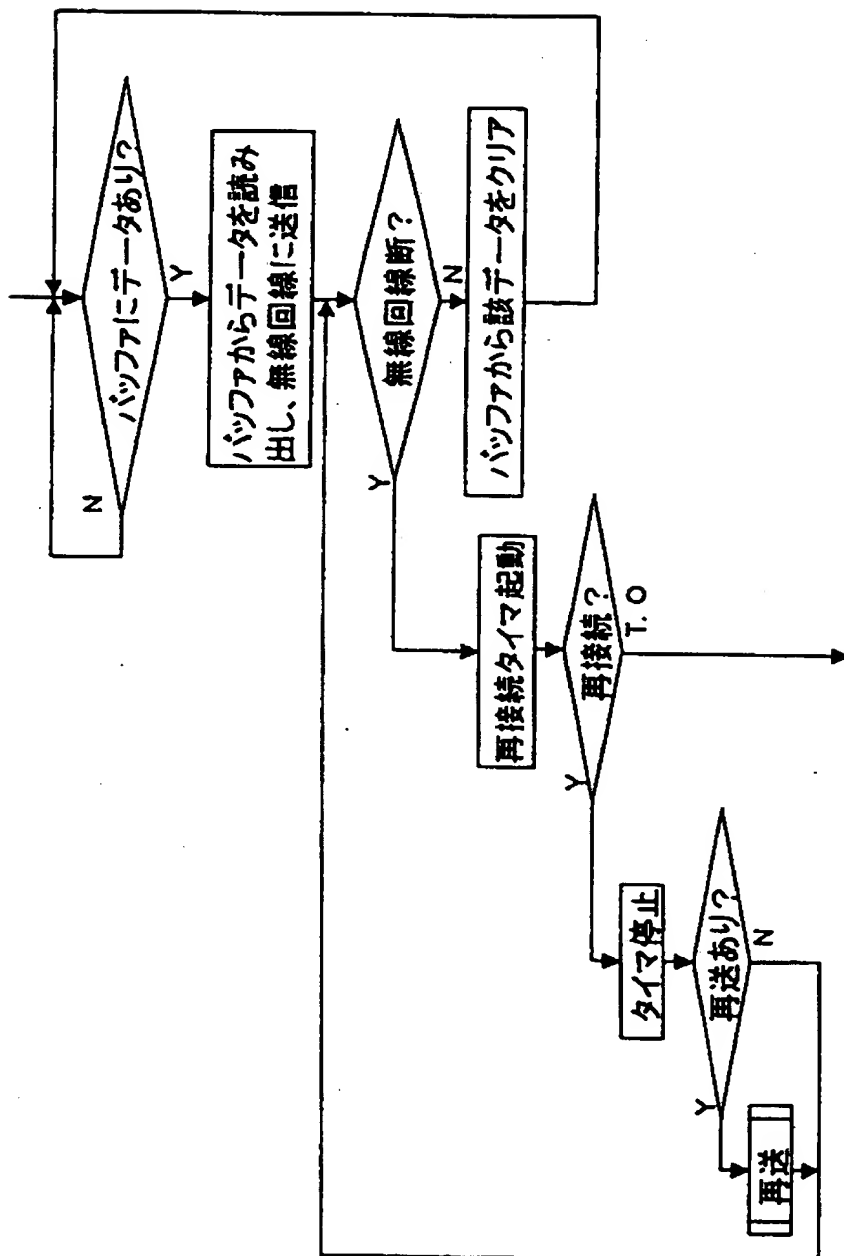
【図 13】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



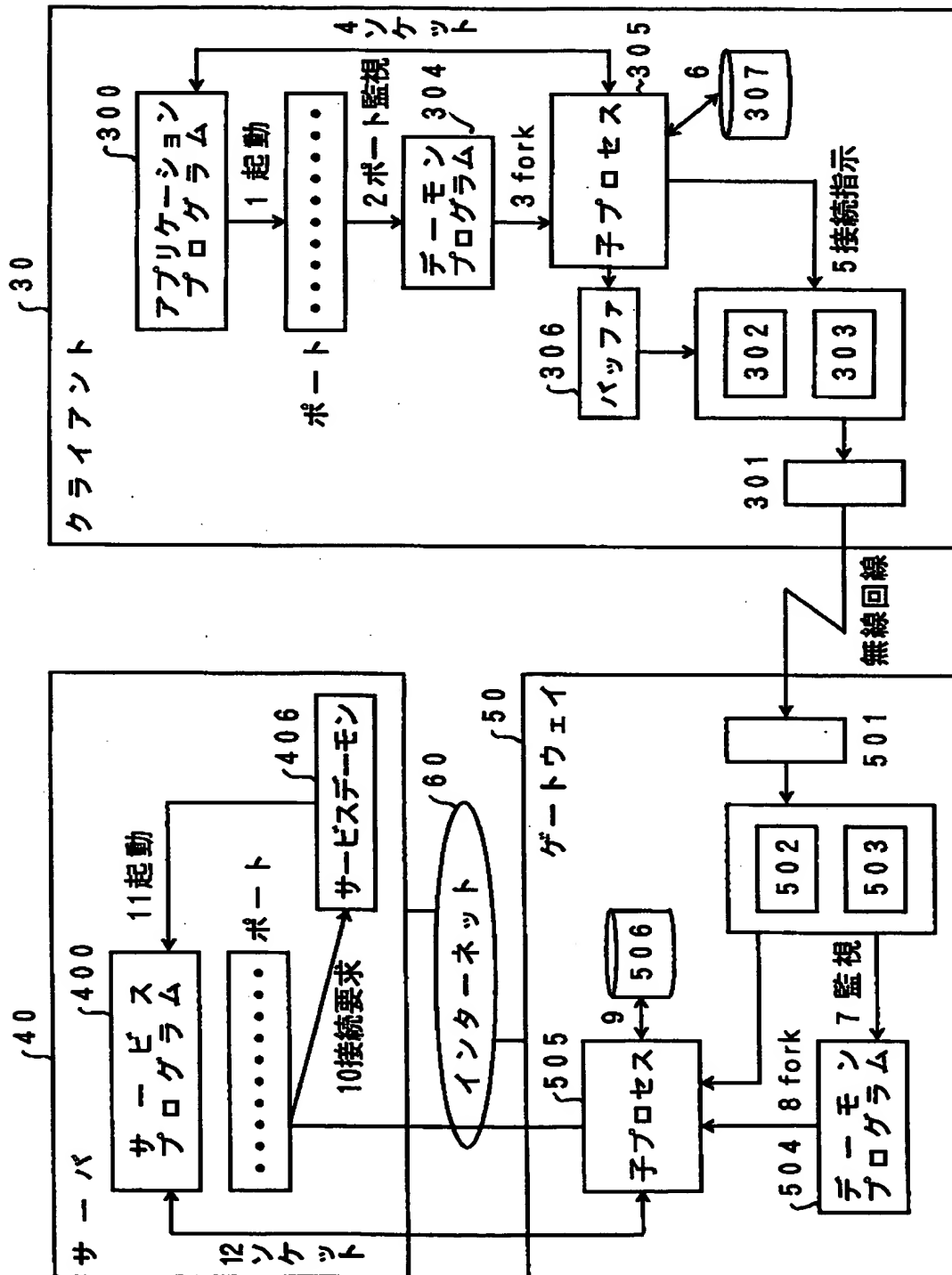
【図 14】

処理フローの実施例



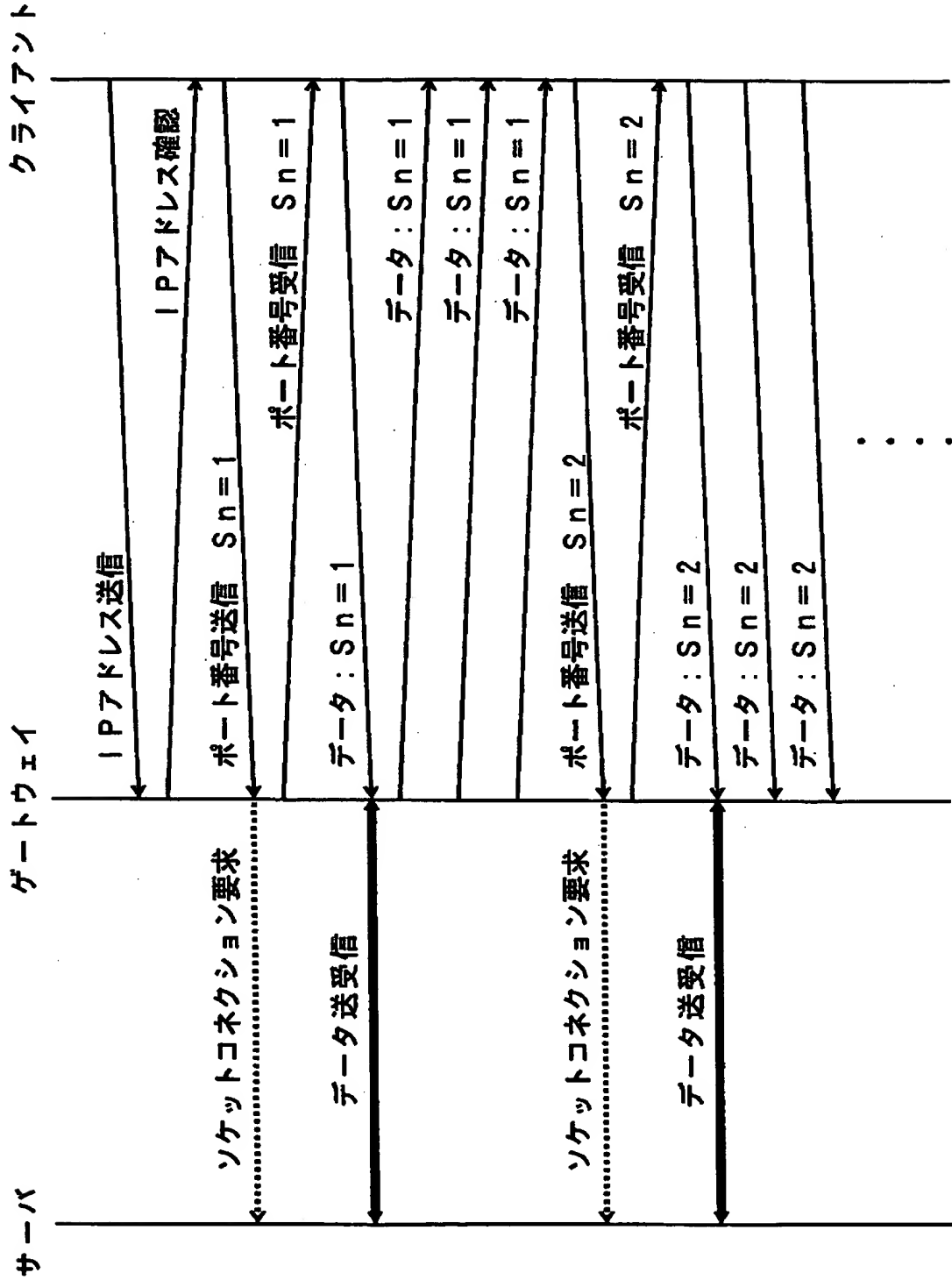
【図 15】

本 発 明 の 他 の 実 施 例



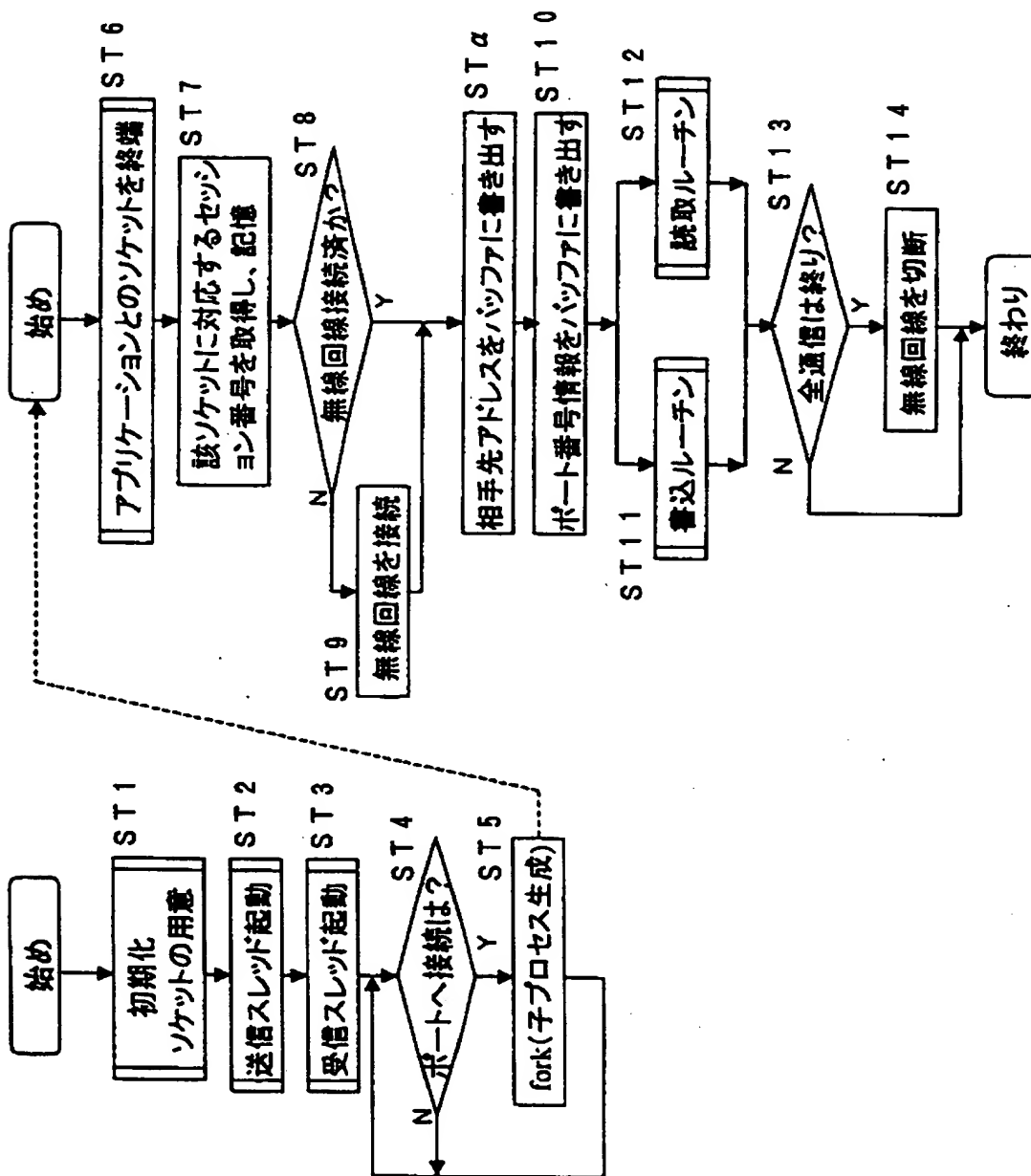
【図 16】

通 信 処 理 の 説 明 図



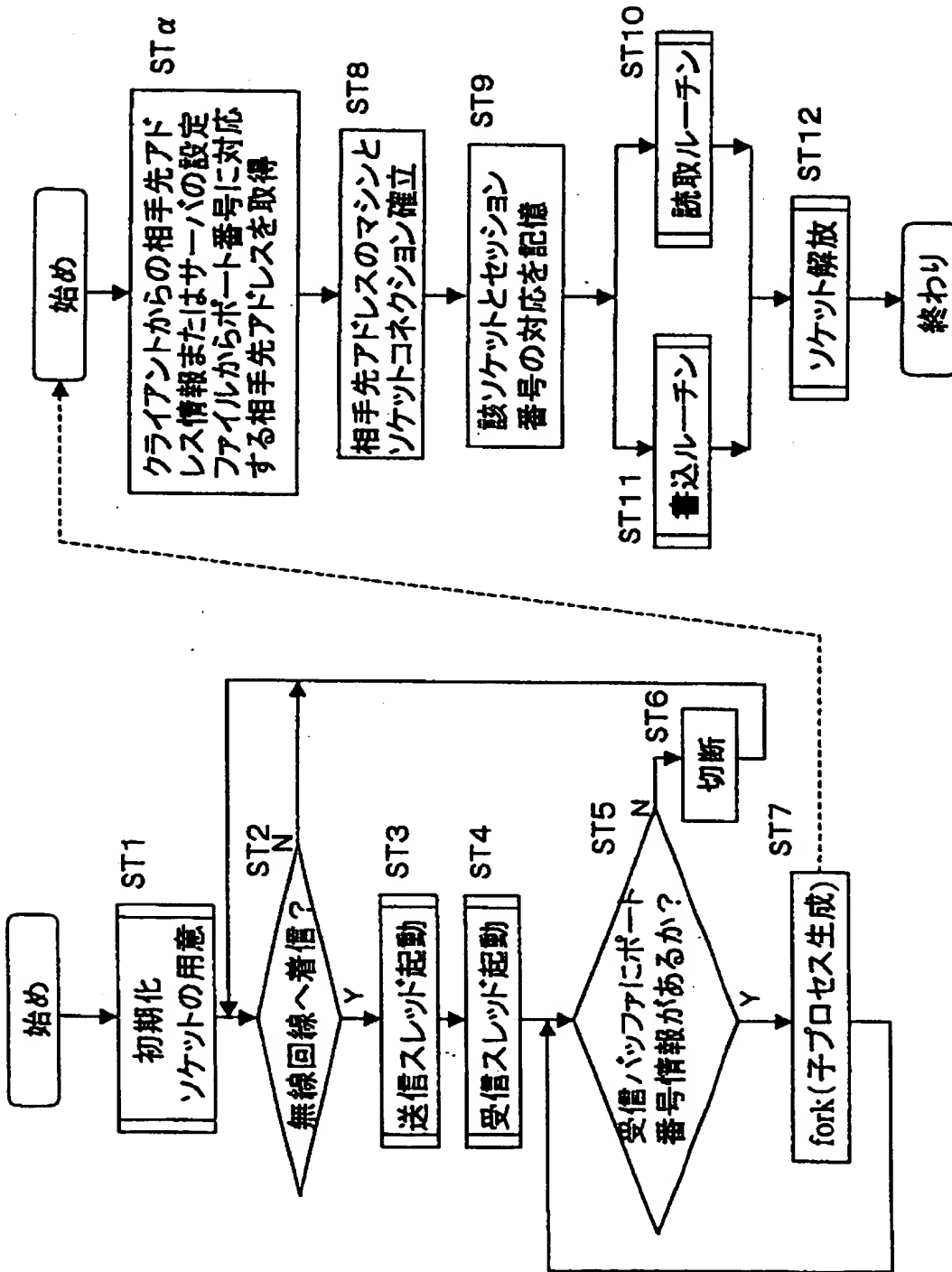
【図 17】

処理フローの実施例



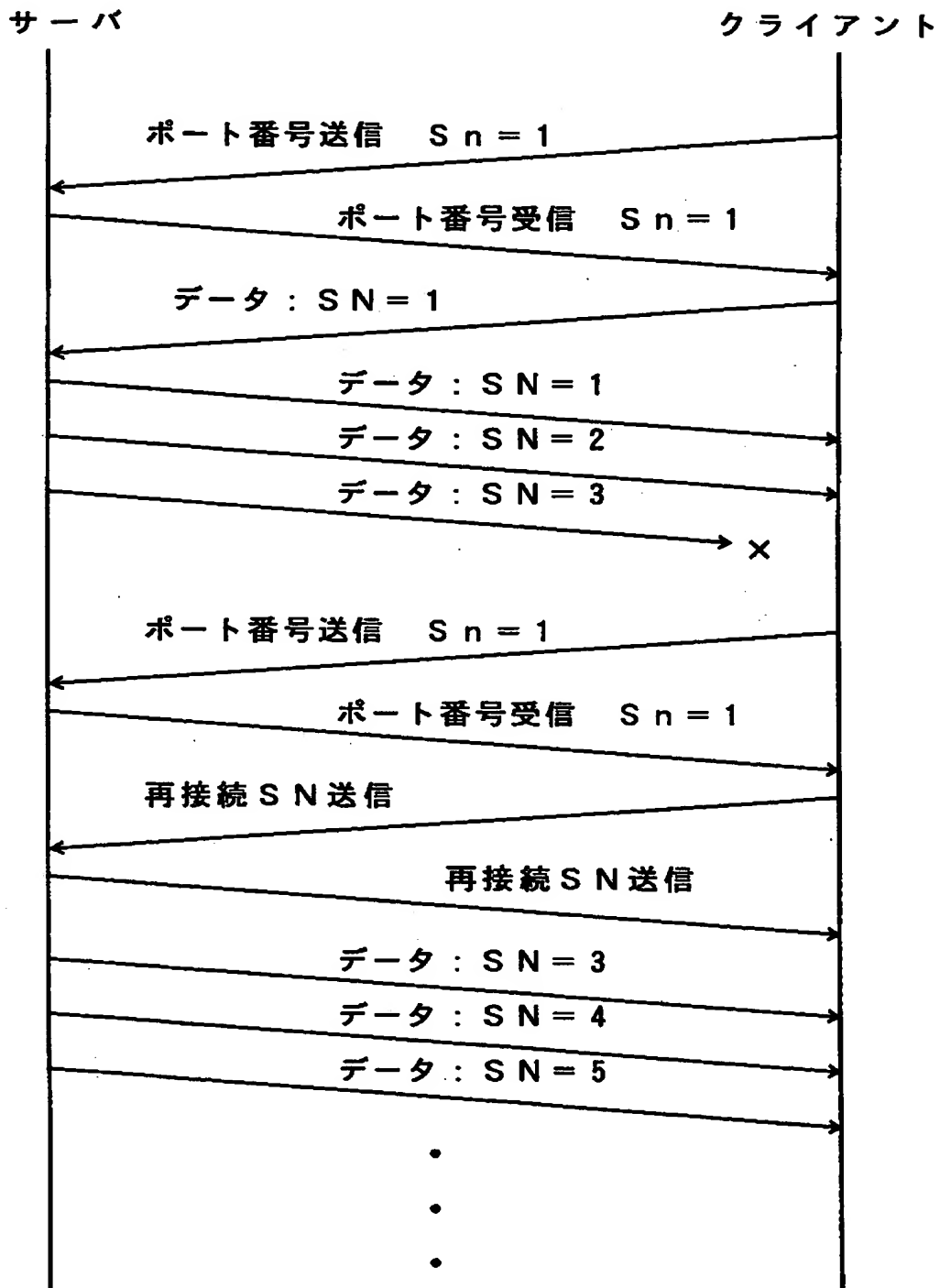
【図 18】

処理フローの実施例



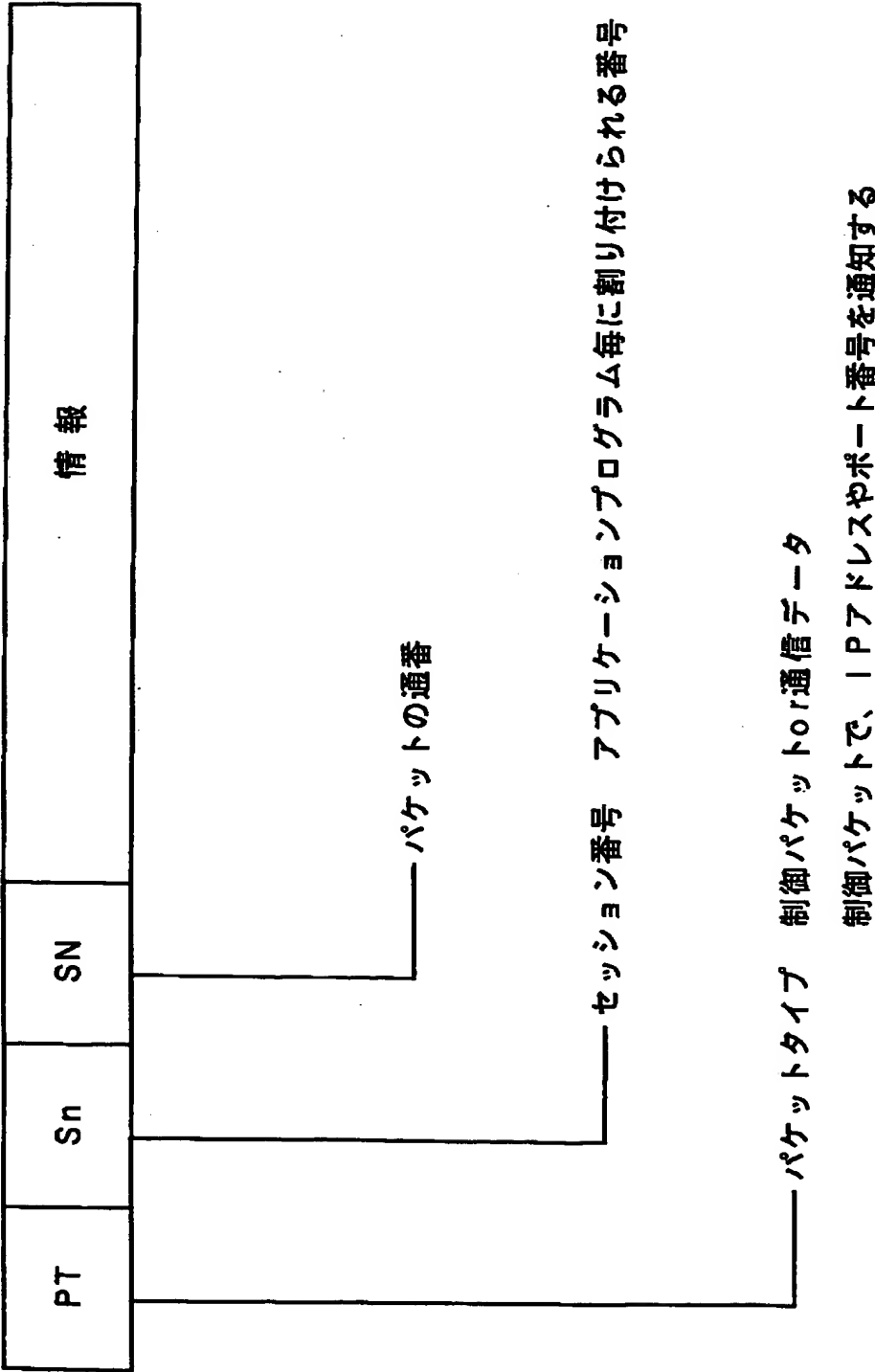
【図19】

再送処理の説明図



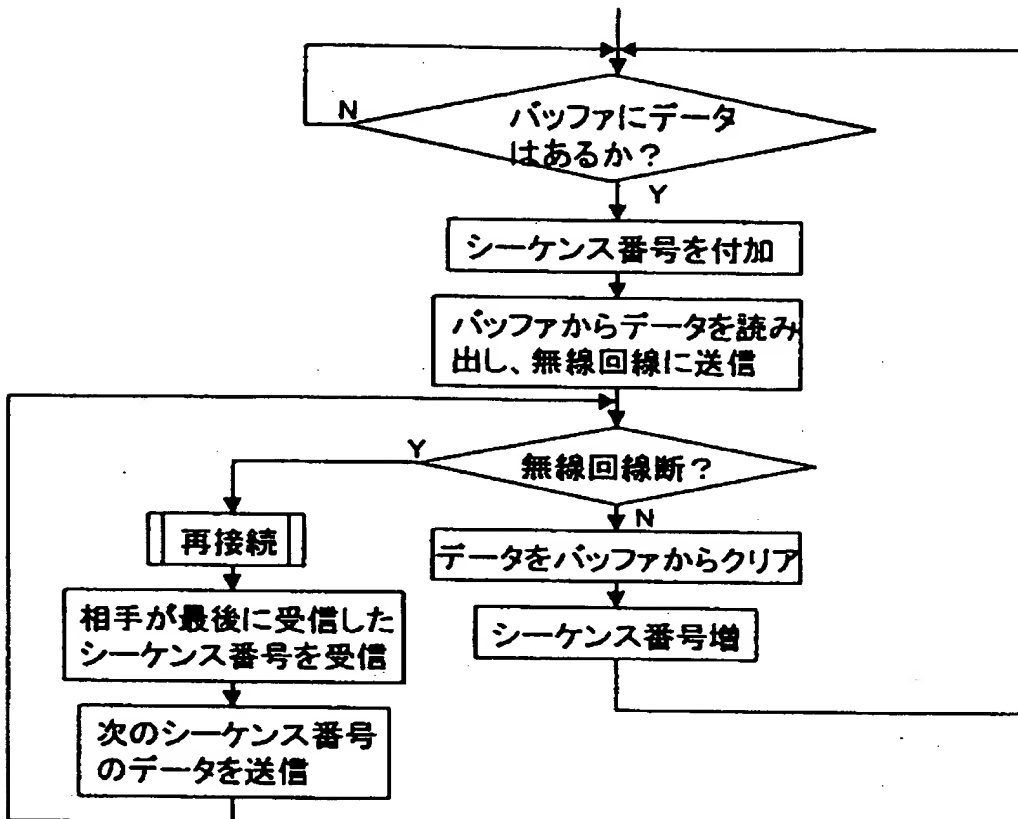
【図 20】

データフォーマットの説明図



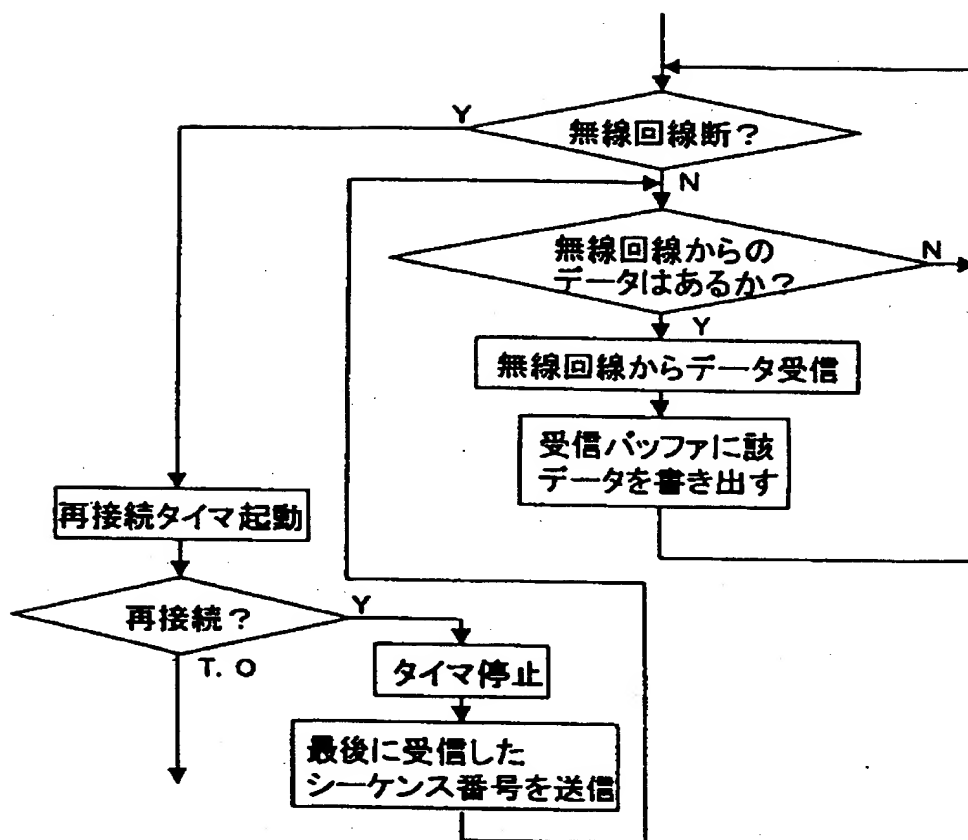
【図 21】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



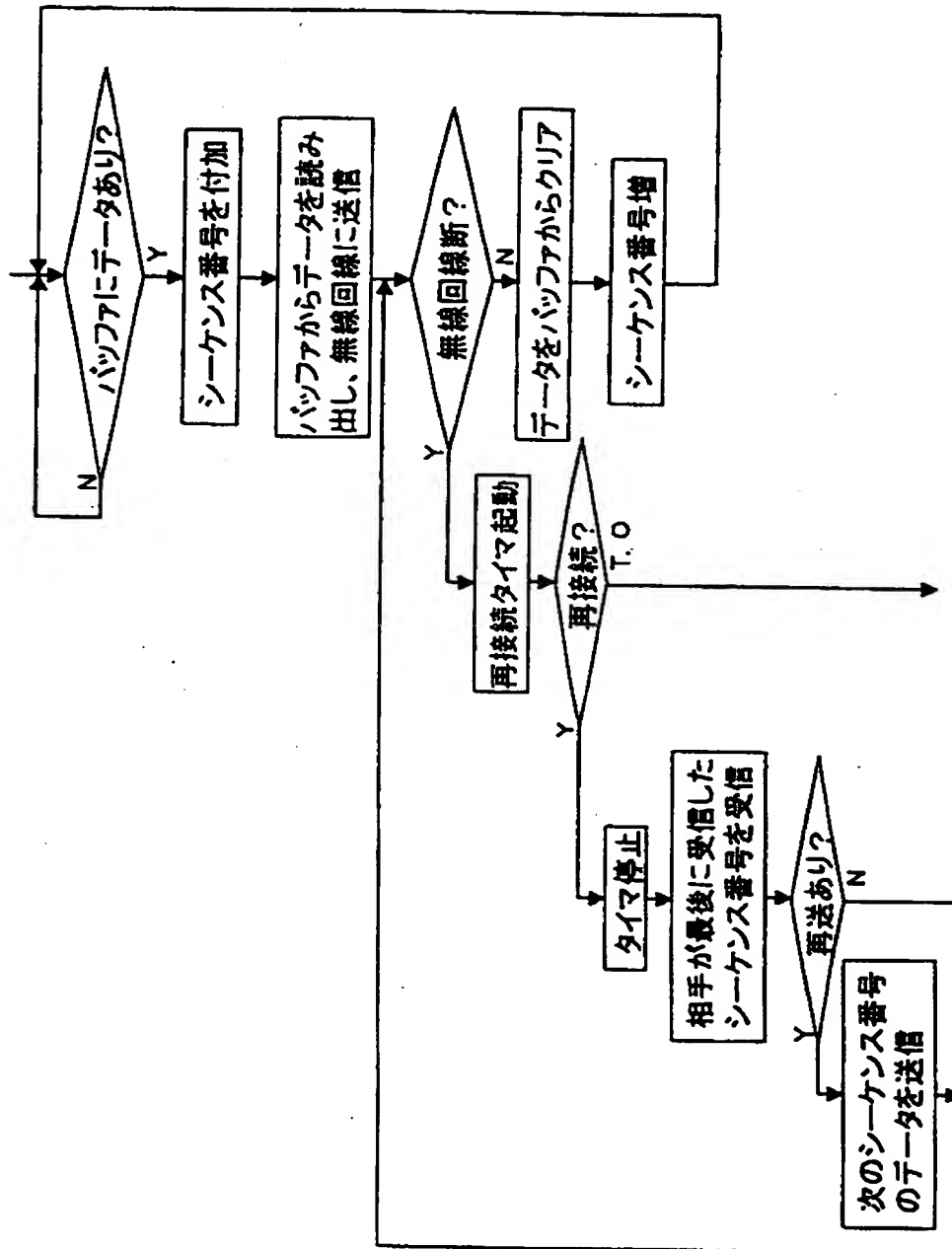
【図 22】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



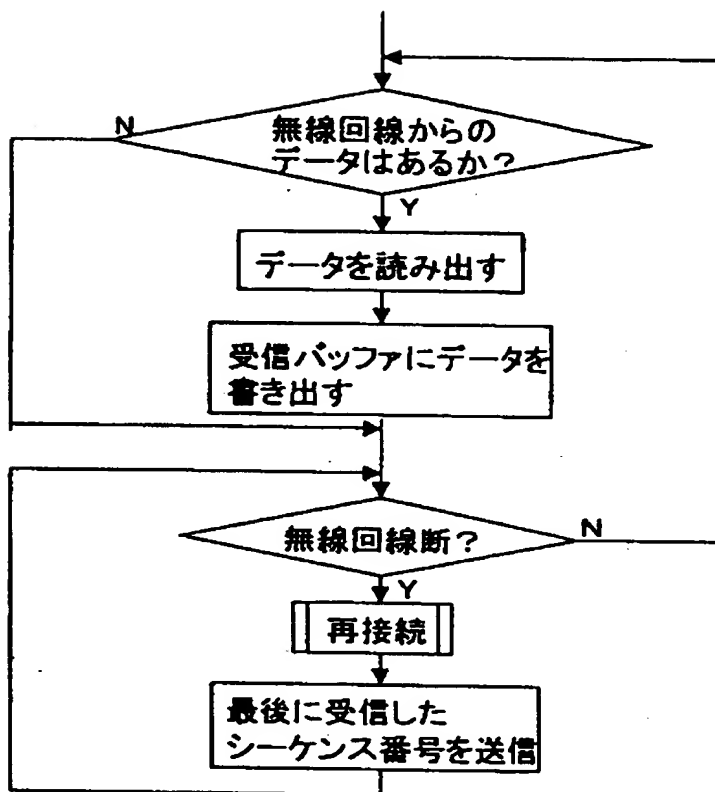
【図 23】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



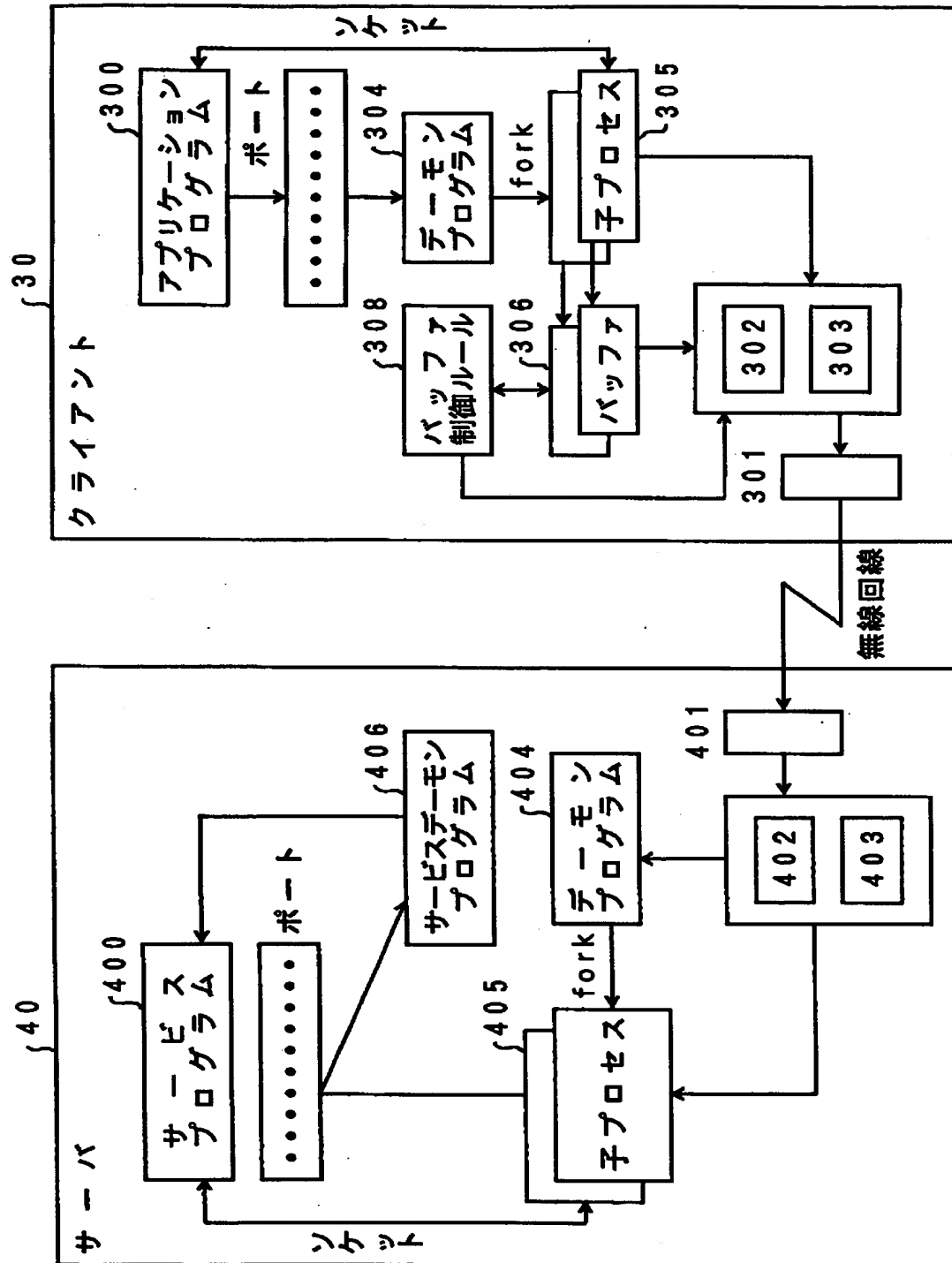
【図 24】

処理フローの実施例



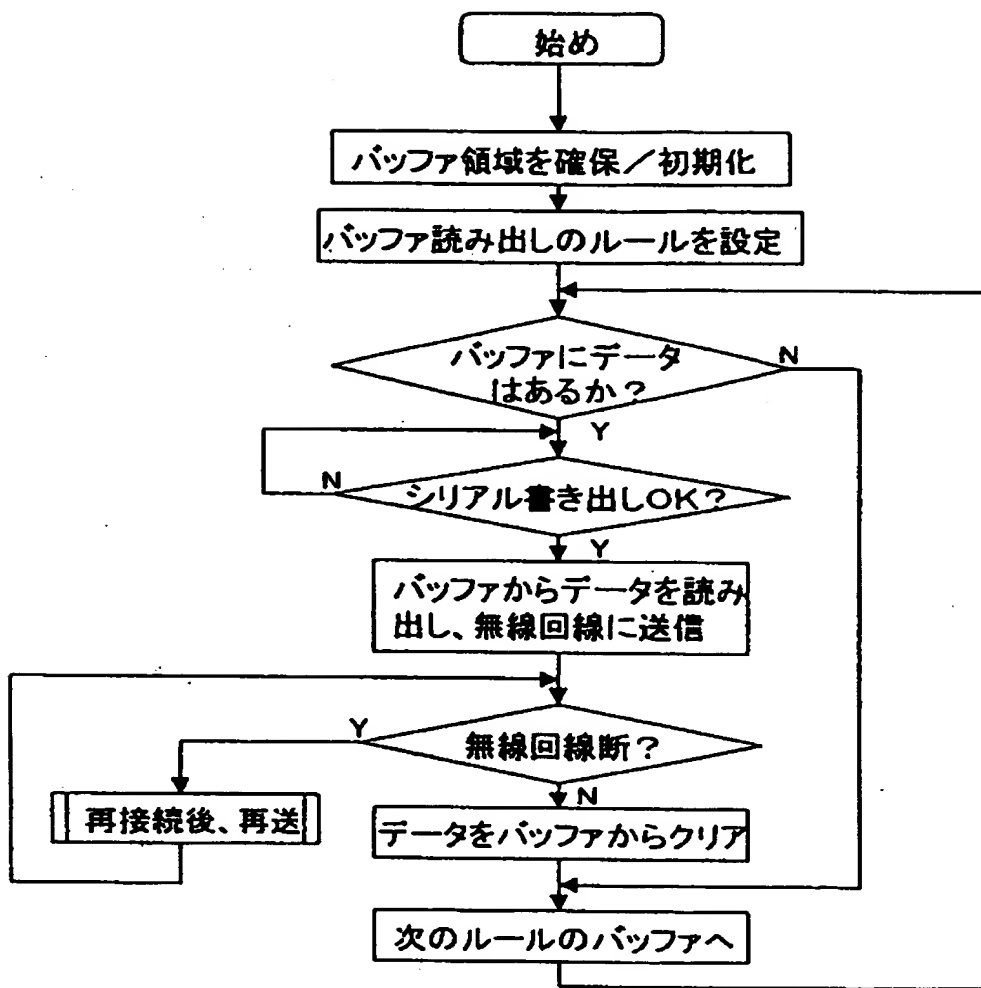
【図 25】

本 発 明 の 他 の 実 施 例



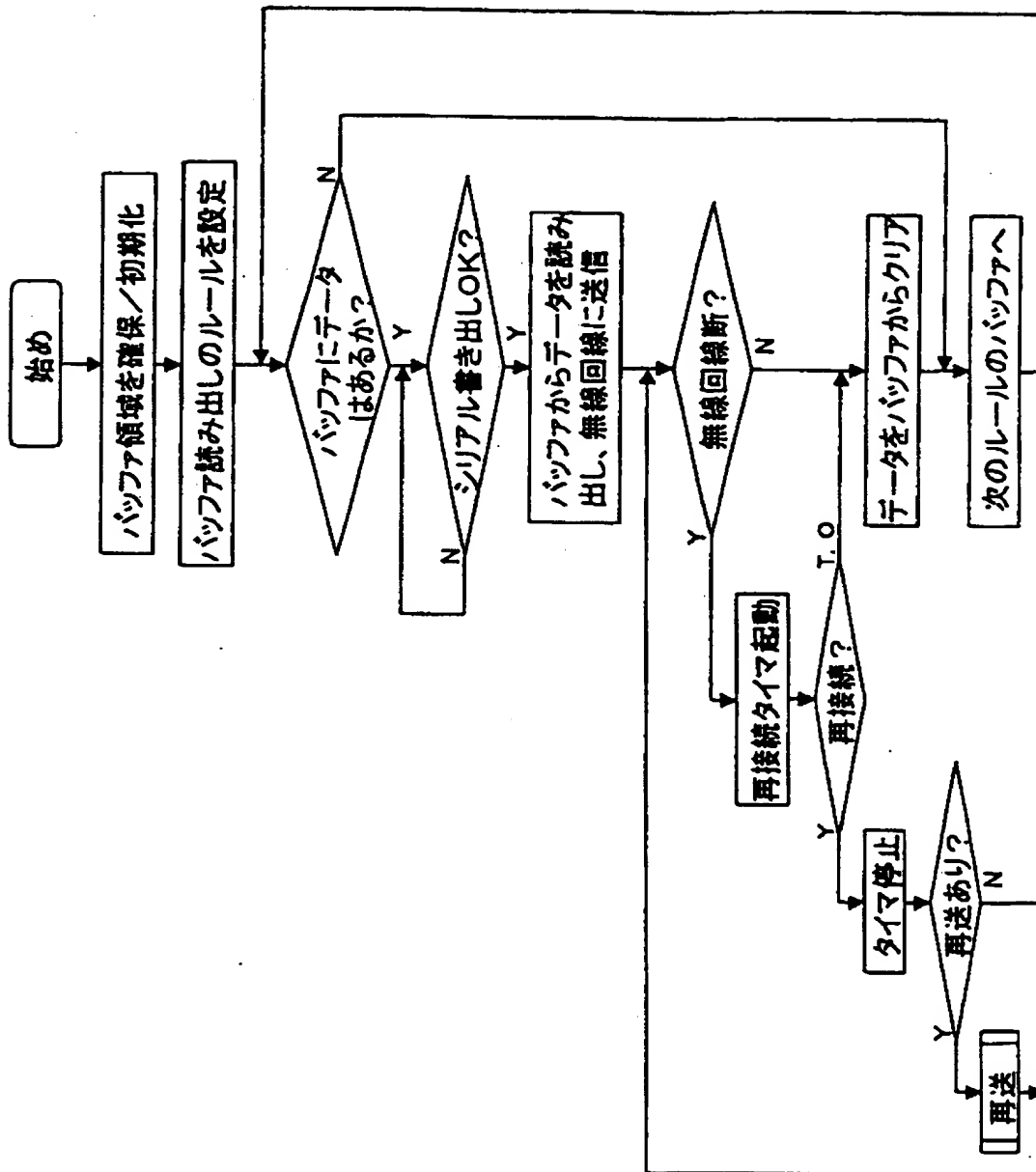
【図 26】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



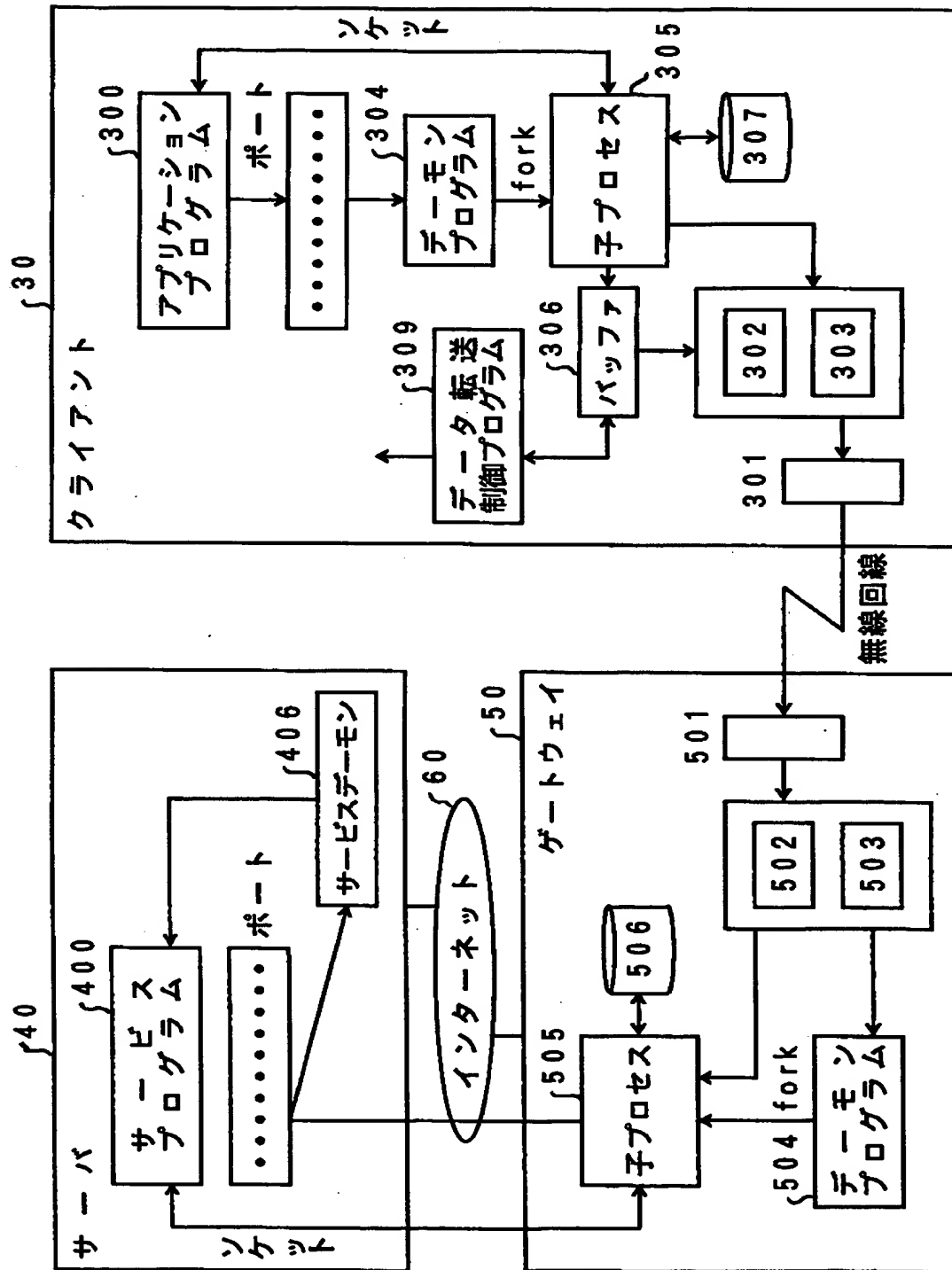
【図 27】

処 理 フ ロ ー の 一 実 施 例



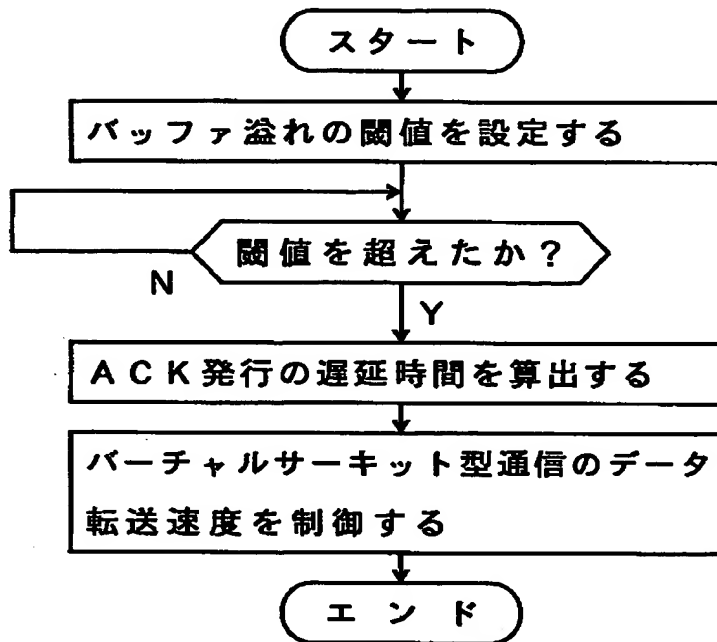
【図 28】

本 発 明 の 他 の 実 施 例

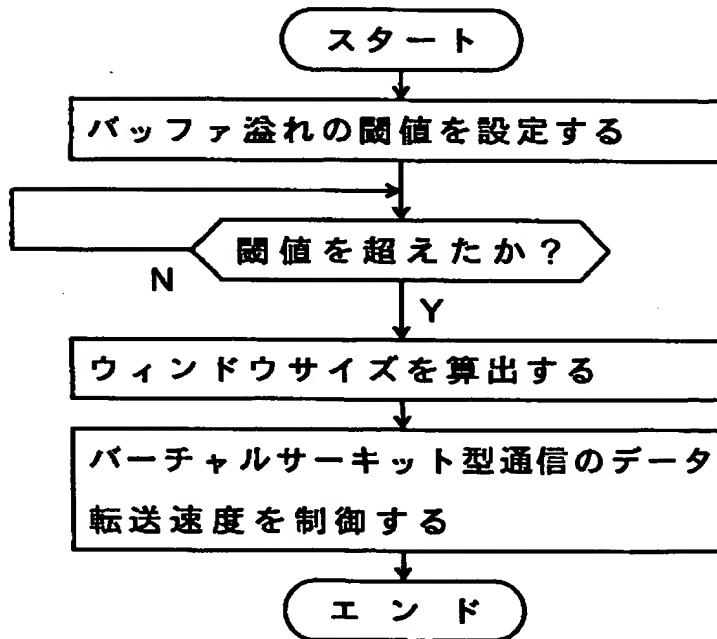


【図29】

処理フローの実施例



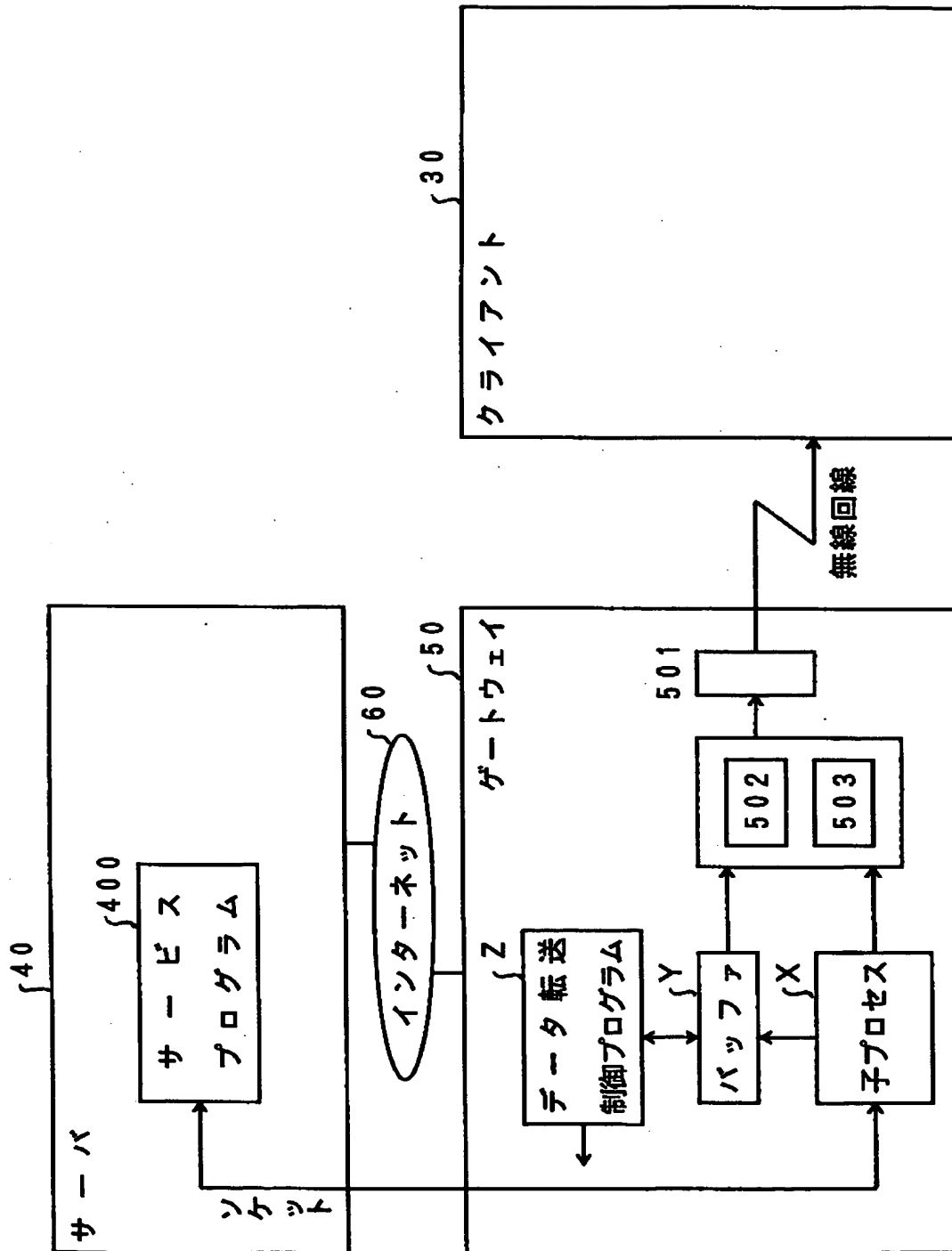
(a)



(b)

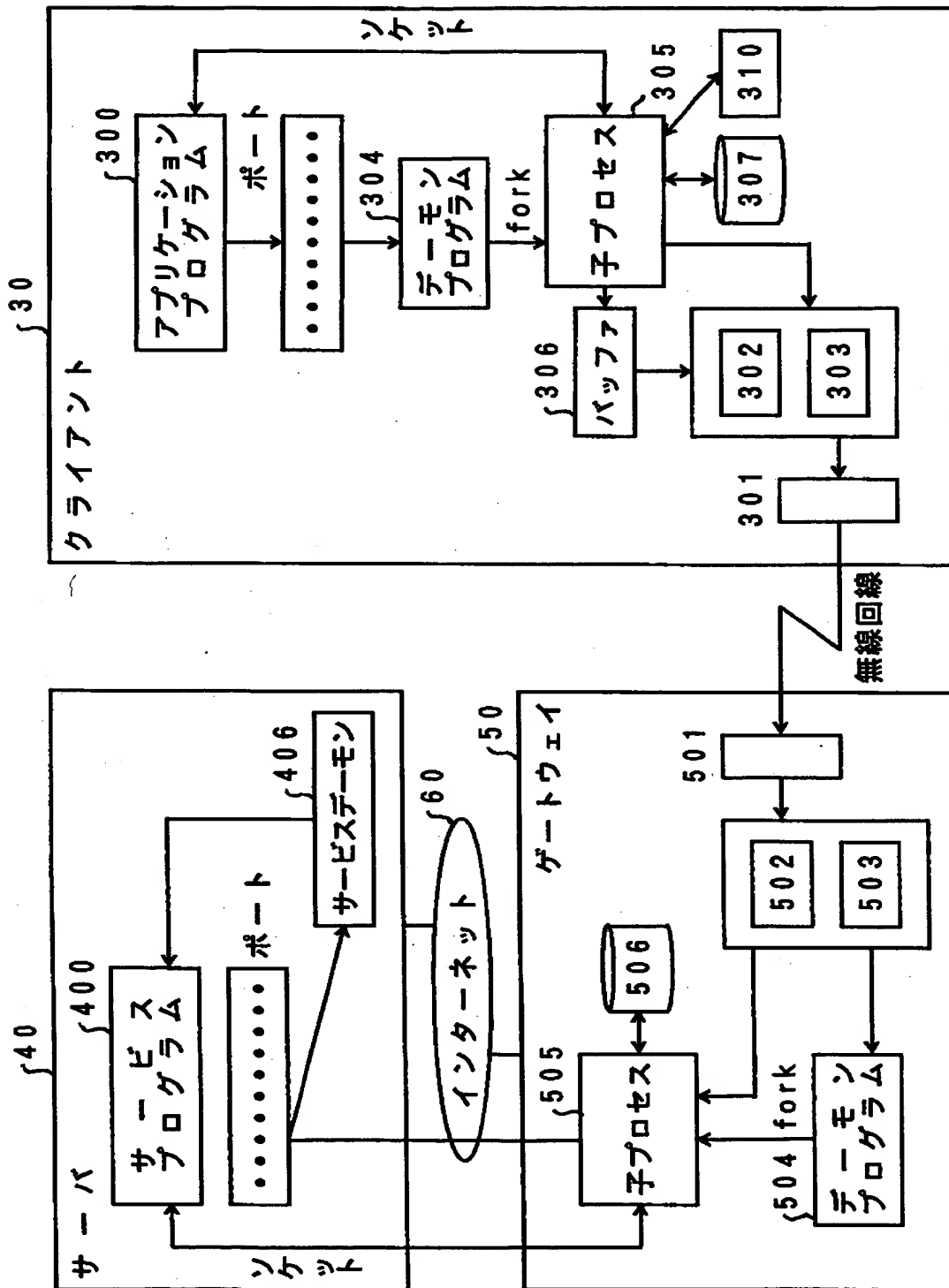
【図 30】

本 発 明 の 他 の 実 施 例



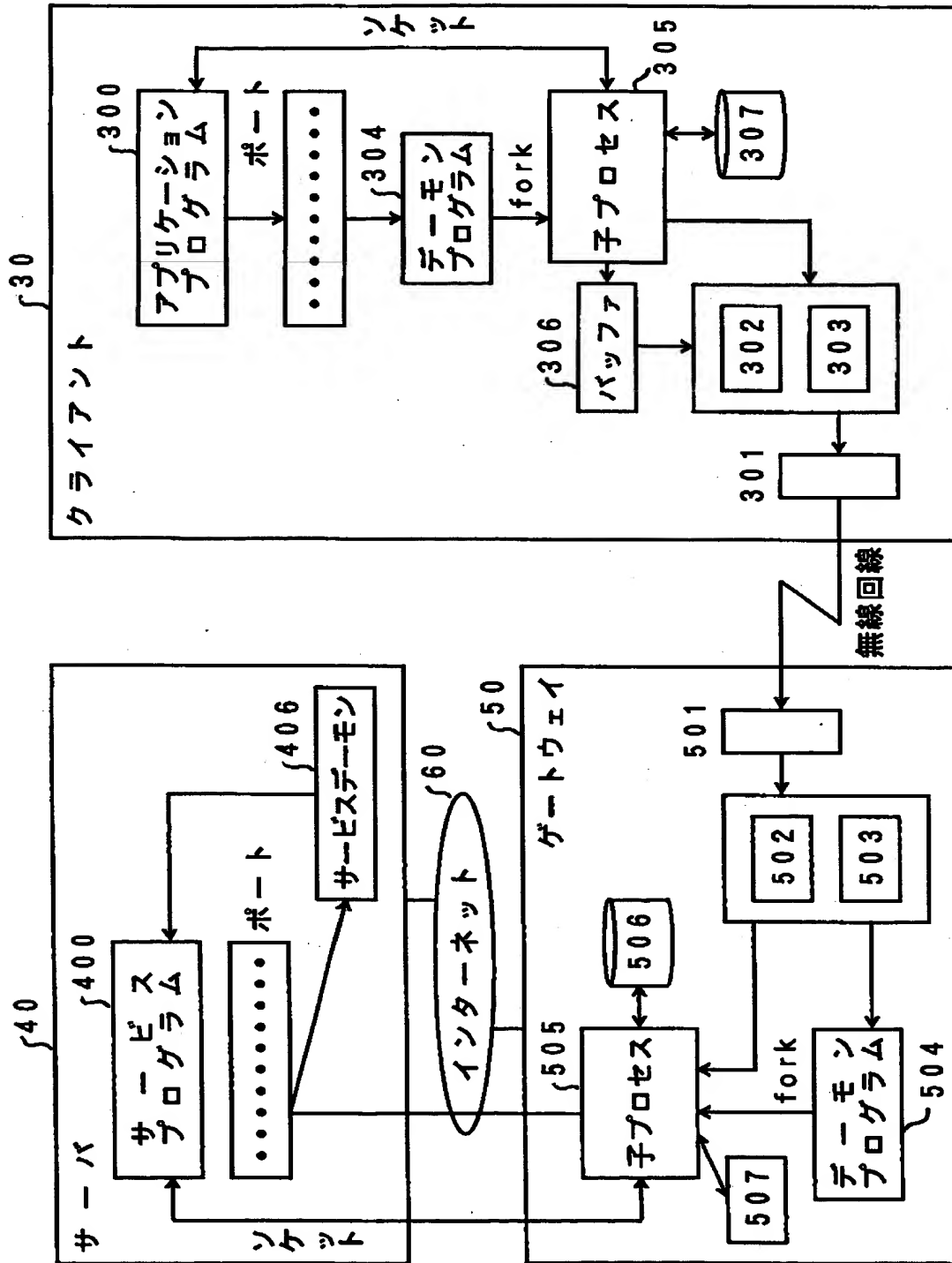
【図 31】

本 発 明 の 他 の 実 施 例



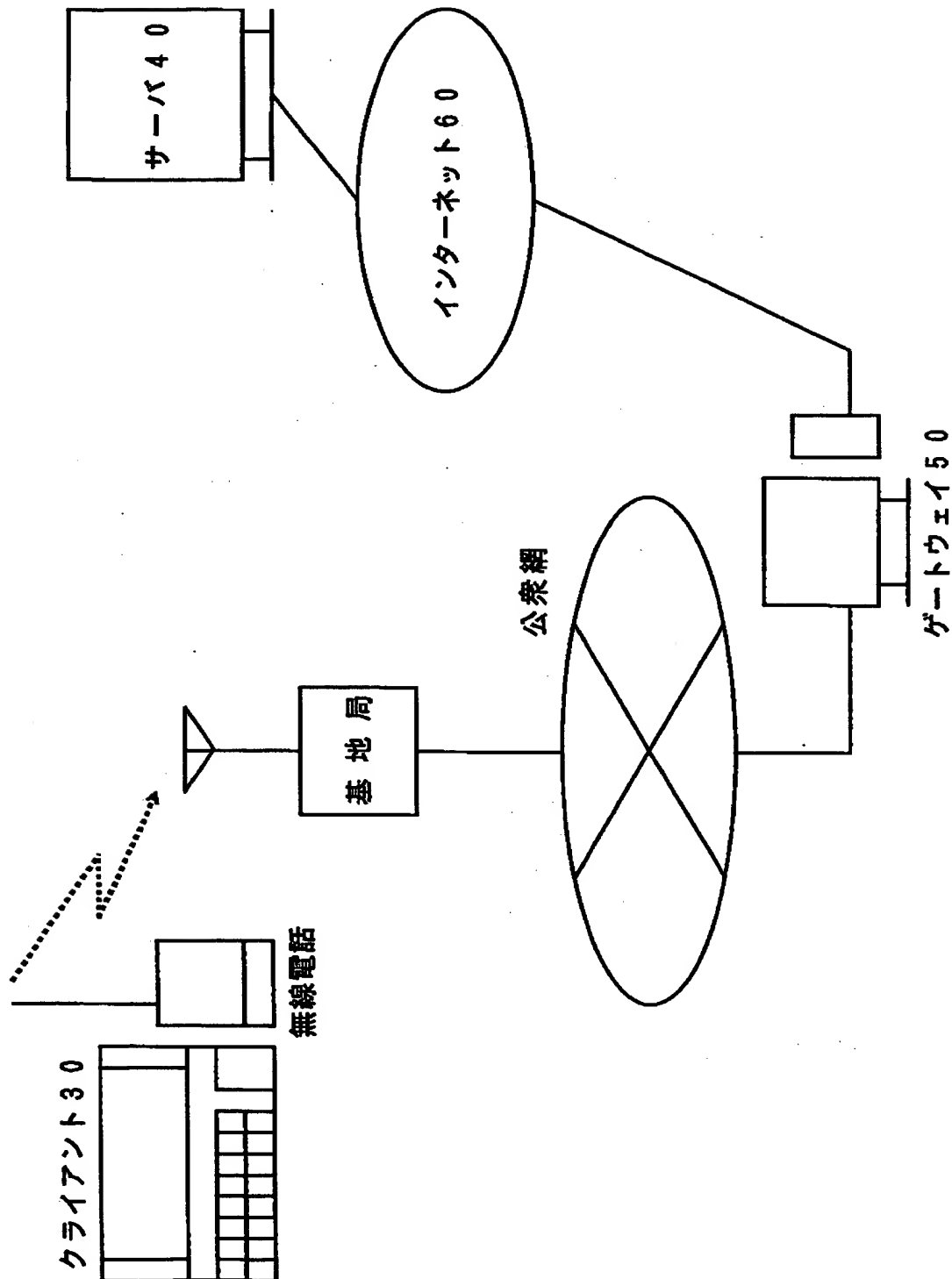
【図 3 2】

本 発 明 の 他 の 実 施 例



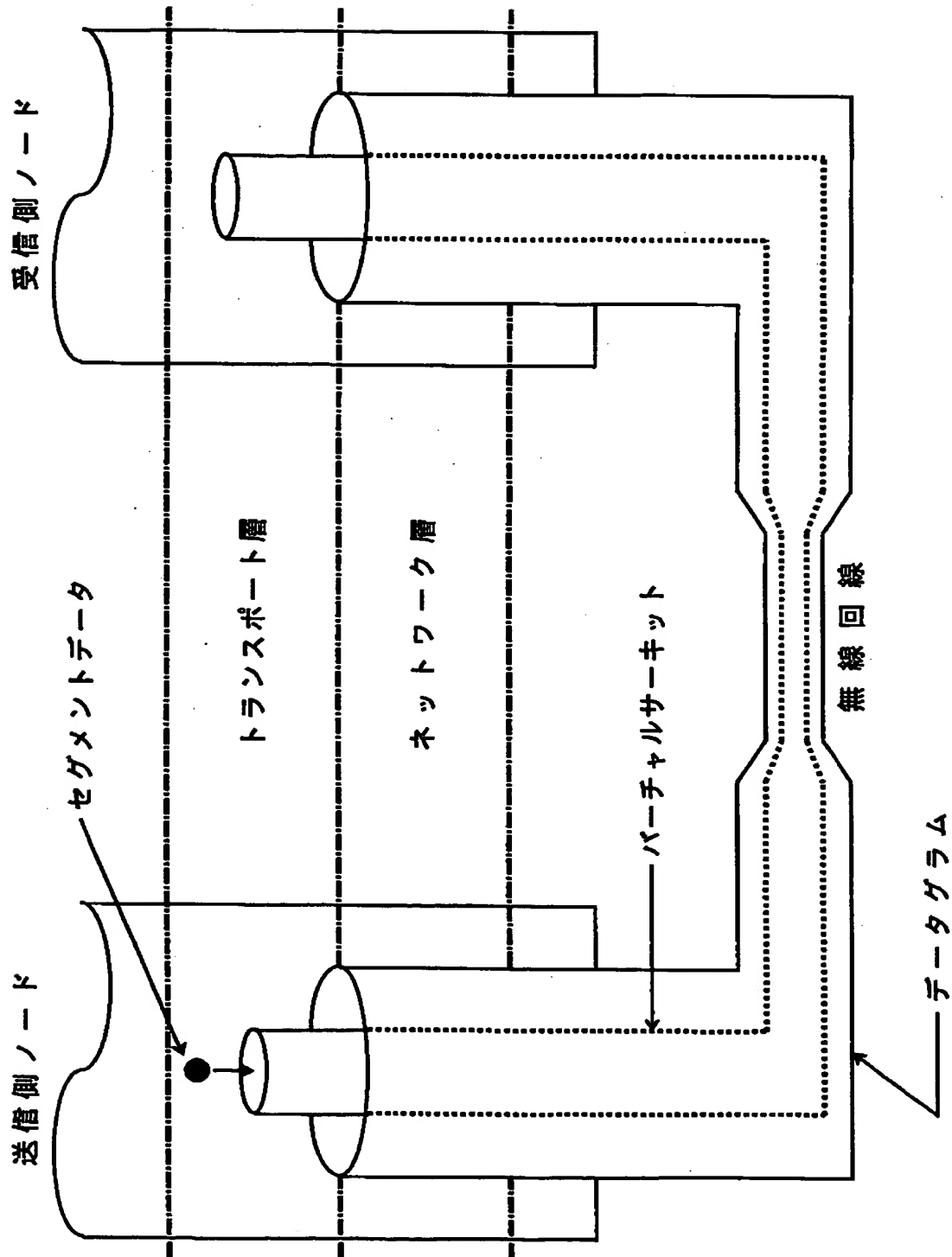
【図 33】

本 発 明 の 適 用 さ れ る シ ス テ ム の 説 明 図



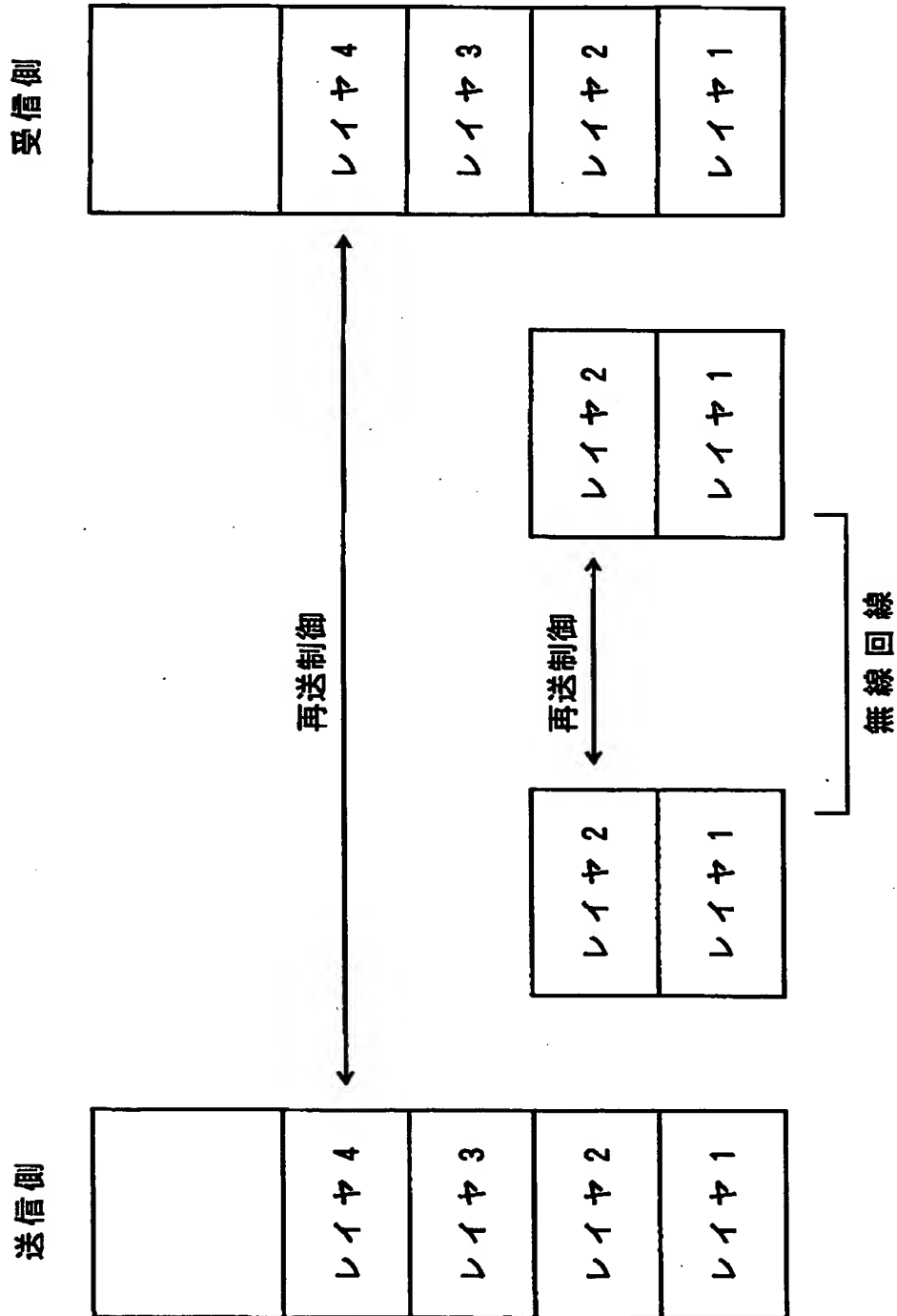
【図 34】

パ ー チ ャ ル サ ー キ ャ ッ ト 型 通 信 の 説 明 図



【図 35】

従 来 技 術 の 説 明 図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、無線回線を介して他の装置と通信する無線通信システムで用いられる装置に関し、エンド・エンド間でのデータ通信のスループットの向上を実現できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 自装置又はネットワークを介して接続される他の装置から、自装置を送信先として指定するデータの送信要求が発行されたのか否かを監視する監視手段 10 と、監視手段 10 が送信要求の発行を検出するときに、データの受信先となるプロセス 12 を生成するとともに、そのプロセス 12 に対応付けてバッファ 13 を生成する生成手段 11 と、バーチャルサーキット型通信に従って、送信要求発行元からプロセス 12 にデータ転送を行ってバッファ 13 に格納する転送手段 14 と、バッファ 13 に格納されるデータを無線回線を介して他の装置に送信する送信手段 15 とを備えるように構成する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100095072
【住所又は居所】 東京都荒川区西日暮里5丁目11番8号三共セントラルプラザビル5階
【氏名又は名称】 岡田 光由
【選任した代理人】
【識別番号】 100074848
【住所又は居所】 東京都荒川区西日暮里5丁目11番8号三共セントラルプラザビル5階
【氏名又は名称】 森田 寛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社